

2200
22/5/1A

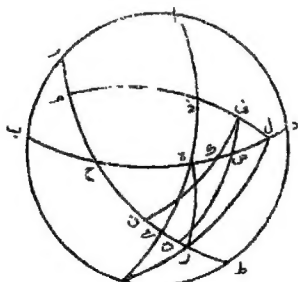
جيب قوس - ص ث - التي هي تمام الميل المأخوذ كنسبة جيب
ح ك - التي هي تمام ارتفاع درجة وسط السماء الى جيب قوس
ح ص - الربع .

وايضاً في هذا القطاع نسبة جيب قوس - ف ص - الى
جيب قوس - ص ث - مؤلفة من نسبة جيب قوس - ف ك - الى
جيب قوس - ك ن - ومن نسبة جيب قوس - ح ن - الى جيب
قوس - ح ث - الربع فمعرفة درجة - ح - يسهل وحود قوس
ح ث - وهي ارتفاعها نصف النهار وقوس - ح ك - وهي تمام
الارتفاع ويسمى العرض المعدل وقوس - د ه - وهي مطاوعها
بالفلك المستقيم وقوس - د ه ج - زيادة تسمين درجة على قوس
د ه - وتحويلها الى درج السواء توجد قوس - م ح ر - وقوس
م ج ز - يوجد قوس - ز ج - المساوية لقوس - ف ص - من
جدول الميل وقوس - ص ث - التي هي تمام قوس - ف ص - ثم
نضرب جيب قوس - ص ث - من جيب قوس - ح ك - ونقسم
ما بلغ على كل الجيب فيخرج جيب قوس - ك ن - ثم نضرب فيه
جيب قوس - ف ص - ونقسم ما بلغ على جيب قوس - ف ك -
التي هي تمام قوس - ك ن - فيخرج الوسط الاول فيصير به في
جيب قوس - ح ث - وهو كل الجيب ونقسم ما بلغ على جيب
قوس - ص ث - التي هي تمام الميل المأخوذ وقوس - اخرج نكون

قوس - ح ن - فلأنها ميل قوس - ث ط - التي تسمى تعديل
الطالع يزداد على درجة - ح - تسعين فتكون قوس - ح ث - ثم
يزاد عليها قوس - ث ط - فينبغي الى درجة - ط - الطالعة
من افق البلد •

وقد نعلم قوس -- ح ي -- بأربعة جيوب لأن في قطاع -- ح
ث ف -- نسبة جيب قوس -- ح ث -- الى جيب قوس -- ب ث
مؤلفة من نسبة جيب قوس -- ح ص -- الى جيب قوس -- ك ص
ومن نسبة جيب قوس -- ف ك -- الى جيب قوس -- ف ن -- والجيب
الاول والثالث متساويان فنسبة جيب -- ك ص -- المساوية لقوس
ح ب -- التي هي تمام ارتفاع درجة وسط السماء الى جيب قوس
ب ث -- التي هي تمام تعديل الطالع كنسبة جيب قوس -- ف ط
التي هي تمام عرض اقليم الرؤية الى جيب قوس -- م ز -- الربع •

ش-۱





رسائل أبي نصر بن عراق الى البيروني

وهو

أبو نصر منصور بن علي بن عراق الجلي مولى أمير المؤمنين

المتوفى قبل سنة ٤٢٧ هـ

(هي خمس عشرة رسائل)

- | | |
|----------------------------|-------------------------------|
| ١- الاسطرلاب | ٢- امتحان الشمس |
| ٣- تصحيح زييج الصفائح | ٤- جدول التقويم |
| ٥- جدول الدقائق | ٦- رؤية الاهلية |
| ٧- ضيعة كتاب الاصول | ٨- القس الفلكية |
| ٩- كرية السماء | ١٠- المسائل الهندسية |
| ١١- مطالع السمات | ١٢- اصلاح شكل ماثالاوس |
| ١٣- منازعة اعمال الاسطرلاب | ١٤- دوائر السموت في الاسطرلاب |

١٥- ضيعة الاسطرلاب

الطبعة الاولى

بمطبعة جمعية دائرة المعارف

بمحرر آباد الدكن (الهند)

سنة ١٣٦٧ هـ = ١٩٤٨ م

رسالة

الاسطرلاب

لابي نصر منصور بن علي بن عراق مولى امير المؤمنين
الى ابي الريحان محمد بن احمد البيروني المتوفي
في عشر الثلاثين واربعمائة من الهجرة رحمه الله
تعالى في الدوائر التي تحدد الساعات الزمانية
وبعض ما يتصل بعمل الاسطرلاب



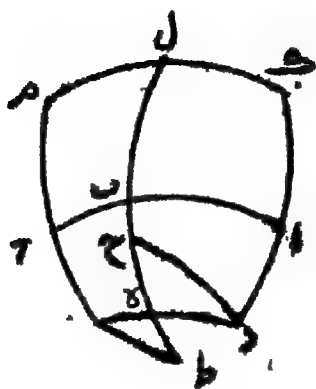
الطبعة الاولى

بمطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية بماصمة الدولة
الاصفية الاسلامية بميد رآباد الدكن لازالت
شمس افاداتها بازغة وبدور
افاضاتها طالعة الى
آخر الزمن
سنة ١٣٦٦ هـ

بسم الله الرحمن الرحيم

سألت ايدك الله عن الدوائر المرسومة في سطح الاسطرلاب
على مبادئ الساعات الزمانية فقلت هل يصح العمل بها في سائر
المدارات التي ليست مرسومة في سطحه ام لا - وكيف البرهان
على اى ذلك كان الصحيح وكيف السبل الى وجود مراکز تلك
الدوائر على غير الوجه الصناعي المستعمل فيه وهل هل يمكن ان
تتقاطع دوائر كثيرة منها على نقطة واحدة ام لا - وحكيت عن
ابى محمد السيفي في وجود مراکز دوائر السموت ومعرفة مقادير
اقطارها في سطح الاسطرلاب قولاً ارسله من غير برهان اقامه
واعجبك العمل به لسهولته فسئلت عن كيفية البرهان على
ما ذكره .

فاوجبت اجابتك الى ملتصك وها انا مبين لك ذلك مرتباً
ومعرض في جلة عما سبق اليه غيرى ليكون اتم فائدة واصح الى
نسبة وبالله الحول والقوة .



الاسطرلاب ص ٣
شكل (٢)

أ - اذا كانت على الكرة دوائر متوازية ودائرتان عظيمتان احدهما او كلتاها مائلة على المتوازية فان الذى يفصلانه من كل دائرة منهن متساوى البعد من عظيمتهما يتكافأ عند ما يفصلانه من العظيمة - مثاله ان دائرتى - اب ج - ده ز - العظيمتين احدهما او كلتاها مائلة على دوائر - اد - ب - ه ج ز - المتوازية و - ب ه - هي العظيمة وبعد - اد - منها مساو وبعد - ج ز -

فاقول ان - اد - ج ز - يتكافأ عند - ب ه - برهانه انارسم على نقطة - د ز - دائرتى - د ج - ز ط - قائمتين على الدوائر المتوازية فلان - د ج - مساو - لد ط - وزاويتا - ح ط - متساويتان وزاويتا - ه - المتقابلتان متساويتان فان مثلث - ده ح - مساو لمثلث - ز ه ط - و - ه ح - ه ط - متساويان وان كانت - اب ج - قائمة على المتوازية فينبى مما ذكرنا ان - اد - ج ز - يتكافأ عند - ب ه - وان لم يكن كذلك فانارسم - ك ل م - قائمة على الدوائر المتوازية - فأك - ح م - يتكافأ عند - ب ل - وكذلك - دك - (١) يتكافأ عند - ه ل - فأد - ج ز - يتكافأ عند - ب ه - وذلك ما اردنا ان نبين (٢) .

ب - اذا كانت على الكرة دوائر متوازية ودائرتان عظيمتان احدهما او كلتاها مائلة على المتوازية فان الذى يفصلانه من كل واحد من صغار المتوازية فى الجهتين المتقابلتين يتكافأ عند

(١) ههنا نحرى فى الاصل (٢) الشكل الثانى .

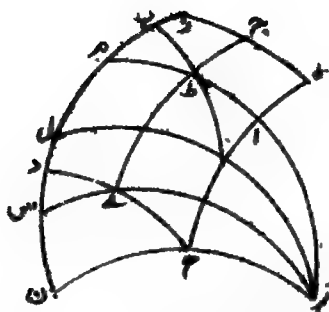
ما يفصلاته من عظمة المتوازية في تينك الجنتين - مثاله ان دائرتي
 - اب ج د - ا ه ج ز - احدهما او كلتا هما مائلة على الدوائر
 المتوازية و - ب ه د ز - هي العظمة ودائرة - ح ط ي ك - احدي
 الصغار .

١ فاقول ان - ي ك - ح ط - يتكافأ عند - ب ه - .

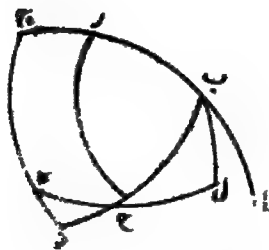
فاقول ان - ي ك - ح ط - يتكافأ عند - ب ه - .
 برهانه انا نرسم دائرة - ه ل م ز - قائمة على المتوازية فلان
 ه ل م ز - متساويتان فان - ر ك ه ط - متساويتان فدائرة
 - اب ج د - ان كانت قائمة على المتوازية فان - ط ح ك ي -
 يتكافأ عند - ب ه - وان لم يكن كذلك فانا ندبر كما دبرنا في الشكل
 للتقدم فيبين انه كذلك يتكافأ - ط ح ك ي - عند - ب ه - وذلك
 ما اردنا ان نبين (١) .

ج - اذا كانت على الكرة دوائر متوازية ودوائر عظام
 تتقاطع على نقطة واحدة وليس جميعها قائمة على المتوازية فان القسي
 الى بينها من عظمة المتوازية وفي جهة واحدة من قطبها نسب
 بعضها الى بعض غير نسب ما تقع بينها من كل واحدة من صغار
 المتوازية بعضها الى بعض .

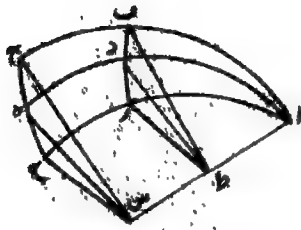
مثاله ان دوائر - اب ج - ا د ه - ازح - العظام من دائرتي
 ج ه ح - م د ز - على الصفة التي ذكرنا و - ج ه ح - هي



الأسطرلاب من
شكل (٥)



الأسطرلاب من
شكل (٦)



الاسطرلاب من
شكل (٢)

المظيمة .

فقول ان نسبة - ج - الى - ح - غير نسبة - ب - د - الى - دز - .

برهانه انا نخرج الفصل المشترك للدوائر الثلاث الى مركز الكرة وليكن - اس - ولتقطع سطح دائرة - ب - دز - على ط ونخرج خطوط - س ج - - س ه - - س ح - - ط ب - - ط د - - ط ز - المستقيمة فلأن تقط - ط - ب - س - ح - في سطح دائرة - اب ج - فانها تفصل دائرتي - ج ه ح - ب دز - المتوازيتين على خطي - س ج - ط ب - فخطا - س ج - ط ب - متوازيان ومثل ذلك ايضا خطا - ط د - س ه - متوازيان وخطا - ط ز - س ج - متوازيان فراويتا - ب ط د - ج س ه - متساويتان وزاويتا - د ط ز - ه س ح - متساويتان لكن نقطة - س - مركز دائرة (١) ونقطة - ط - ليس مركز دائرة - ب دز - ولا واحد من خطوط - ب ط - د ط - ز ط - من قطبيها في جهته الاخرى فنسبة - ج ه - الى - ح - كنسبة زاوية - ج س ه - الى زاوية - ه س ح - وليست نسبة - ب د - الى - دز - كنسبة زاوية - ب ط د - الى زاوية - د ط ز - فليست نسبة - ج ه - الى - ح - كنسبة - ب د - الى - دز - وذلك ما اردنا ان

نبين (٢) .

واذا كانت - ا د هـ - قائمة على الدوائر المتوازية وزاويتا
 • ا ب ج - • ا ح - متساويتين فان - ج • • ح - • تكو نان
 متساويتين وكذلك - ب د - د ز - وذلك ان زاويتي • • -
 تكو نان متساويتين وكذلك زاويتا - د - • ومثلث - ا هـ ح -
 تكون مساوية لثلاث - ا هـ ح - ومثلث - ا د ز - مساوية لثلاث -
 ا د ب •

د - اذا كانت على الكرة دوائر متوازية ودائرتان عظيمتان
 مائلتان عليها بفضل عظيمة لتوازية واحدى صغارها فيما بينهما وبين
 احدى القائمة على المتوازية وفي جهة واحدة منها على نسبة واحدة
 فانها ليست تفصل سائر المتوازية الغير المساوية لتلك الصغيرة على
 تلك النسبة •

مثاله ان دائرتي - ا ب - ج د - العظيمتين مائلتان على
 دائرتي - ب د - العظيمة و - ا ج - الموازية لها ويفصلهما فيما
 بينهما وبين دائرة - هـ ز - القائمة على المتوازية على نسبة واحدة
 والمائلتان من القائمتين في جهة واحدة •

فاقول انها ليست تفصل دائرتي خطي (١) التي من الدوائر
 المتوازية على تلك النسبة •

برهانه انا رسم على قطب المتوازية وعلى نقط - ا ط ج
 ي - قسي - ك ا ل - ك ط م - ك ح ن - ك س ن - من دوائر

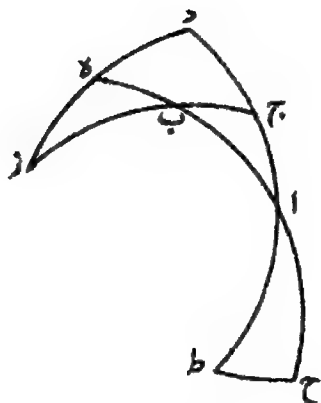
عظام فلان زاويتي - ل م - متساويتان في مثلثي - ل ب ا - م ب
ط - وزاوية - ب - مشتركة فان نسبة جيب - ل ب - الى جيب
م ب - كنسبة جيب - ال - الى جيب - ط م - مثناة بنسبة جيب
زاوية - ل اب - الى جيب زاوية - م ط ب - وكذلك ايضا في
مثلثي - ن د ج - س د ي - نسبة جيب - ن د - الى جيب - د س -
كنسبة جيب - ن ج - الى جيب - س ي - مثناة بنسبة جيب زاوية
ن ج د - الى جيب زاوية - س ي د - ولكن - ب ج - يساوي - ال
وس ي - يساوي - م ط - فنسبة جيب - ب ج - الى جيب - س ي
هي نسبة جيب - ال - الى جيب - م ط - وايضا نسبة جيب زاوية
ب ح د - الى جيب زاوية - س د - هي نسبة جيب زاوية - ل اب
الى جيب زاوية - م ط ب - لان - ك ط - يساوي - ك ي - و - ك ا
يساوي - ك ج - فنسبة جيب - ب د - الى جيب - د س - كنسبة
جيب - ل ب - الى جيب - ب م - ونسبة - ب ن - الى - ز ل - كنسبة
د ز - الى - د ب - فنسبة - ب د - الباقي الى - ل ب - الباقي كنسبة
د ز - الى - ز ب - فن اعظم من - ب ل - والجوب كما بينا متناسبة
فليست نسبة - ب د - الى - د س - كنسبة - ل ب - الى - ل م واذا
بدلنا فليست نسبة - ب د - الى - ل ب - كنسبة - د ا س - الى - ل م
فنسبة - د س - الى - ل م - غير نسبة - د ز - الى ز ب - فنسبة - س
ز - الى د م غير نسبة - د ز - الى - ز ب - فنسبة - ب ح - الى - ج ط

غير نسبة - دز - إلى - زب - وذلك ما اردنا ان نبين (١) .
فهذا فيما نجيب عنه من خواص هذه الدوائر بحسب دربتك
في هذا العلم شرح كاف ، فاما كيف وجود مراكزها على غير الطريق
الصناعي المستعمل فهكذا .

• لتكن - اب ج - من الدوائر القائمة على الدوائر المتوازية
و - ج د - عظيمتها و - زح - من الدوائر المتوازية معلومة البعد
من - ج د - ودائرة - ح • - الدائرة التي تريد وجود مركزها
زح ج د - مفروضتين فدرسم على قطب المتوازية وعلى نقطة - ج
دائرة - ب ح د - العظيمة ونخرج من - ب - ايضا على دائرة
• ح - ممود - ب ل - فلان كل واحد من - د ه زح - معلوم
وزاوية - د - معلومة فان مثلث - د ح • - معلوم الصورة فمثلث
- ب ل ح - معلوم الاضلاع والصورة وزاوية - ب - مفروضة
فتبقى زاوية - ا ب ل - معلومة فعلى خط - ب ل - المعلومة الوضع
في سطح الاسطرلاب نطلب مركز دائرة بعدها من قطب قوس
- ب ل - المعلومة فنجد ه ووجود مراكز الدوائر هكذا
وذلك ما اردنا ان نجد • (٢)

والذي حكيت عن السيفي صحيح البرهان هذا الذي اذكره •
ليكن القطب نقطة - ا - و - اب - مفروضا وزاوية - اب ج

(١) الشكل الخامس (٢) الشكل السادس .



الاسطرلاب ص ٩
شكل (٤)

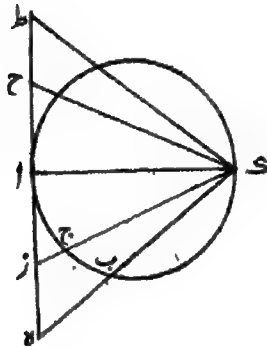
مفروضة ونريد ان نجد مركز دائرة - ب ج - في سطح الاسطرلاب
 فنخرج عمودا على دائرة - ب ج - ونرسم على قطب - ا - ويعد
 ضلع المربع دائرة - د ه - ونخرج اليها - ا ج - و - ج ب
 فيتم كل واحد من - ا د - ج ز - ربع ، فلان زاويتي - ه - د -
 متساويتان وزاوية - ز - مشتركة لثلاثي - ج ز د - ب ز ه - فان
 نسبة جيب - ج ز - الى جيب - ب ز - كنسبة جيب - ج د -
 الى جيب - ب ه - ولان زاويتي - ج - ه - متساويتان وزاويتا
 ب - المتقابلتان متساويتان فان نسبة جيب - ب ز - الى جيب - ز ه -
 كنسبة جيب - ا ب - الى جيب - ا ج - فبسيطة جيب - ج ز
 الى جيب - ز ه - كنسبة جيب - ج د - الى جيب - ب ه - مثناة
 بنسبة جيب - ا ب - الى جيب - ا ج -

ونرسم ايضا على نقطة - ب - ويعد ضلع المربع في جهة
 ا - قوس - ح ط - ونخرج اليها - ح ا - ا ط - فيتم ربما ان نسبة
 جيب زاوية - ح - القاعة الى جيب - ا ط - كنسبة جيب زاوية
 ا - الى جيب - ح ط - الذي بمقدار تمام زاوية - ب - وبين ايضا
 ان نسبة جيب - ا ب - الى جيب - ا ج - كنسبة جيب زاوية
 ج - القاعة الى جيب زاوية - ب - المفروضة (١)

ز - ثم ندير دائرة - ا د - على قطر - ا د - ونضع - ا - فيها
 مكان - ا - في الشكل المتقدم وتأخذ - ا ب - ا ج - بمقدارهما في ذلك

الشكل ونخرج - دب - د ج ز - وتوهم نقطة - ح - مركز
الدائرة التي تمر في الكرة على نقطة - ب - والمقابلة لها و - ط
مركز الدائرة التي تمر على نقطة - ج - والمقابلة لها فيكون - ح
مركز الدائرة القائمة على نقطة - ب - من دائرة - اب - في
الشكل المتقدم و - ط - مركز دائرة - ب ج - ونصل - د ح
د ط - فخطا - ا ط - ا ح - وان كانا في سطح الاسطرلاب يحيطان
بزواوية في البسيط شبيهة بزواوية - ا - في الكرة لان خطي - اب
ا ح - في سطح الاسطرلاب يقومان ايضا مقام قطريهما القائمين
على الفصل المشترك للدائرتين فان النسب التي تطينا هذه الخطوط
كانت متقاطعة او محدودة بنقط في خط واحد فلذلك رسمناها في
الصورة على هذا المثال لما نحاوله من تعيين نسبها بعضها الى بعض
فما تبين في هذه الصورة ان نسبة - ا ط - الى - ا ح - كنسبة - د ط
الى - د ح - مثناة بنسبة جيب زاوية - ا د ط - الى جيب زاوية
ا د ح - وبين ايضا ان نسبة - د ط - الى - ا ط - كنسبة جيب
زاوية - ا - القائمة الى جيب زاوية - ا د ط - وان نسبة - د ط
الى - د ح - كنسبة جيب زاوية - ح - الى جيب زاوية - ط
فالما زاوية - ح - المنفرجة فضعف زاوية - ه - التي بمقدار - ب د
وا، ا زاوية - ط - المنفرجة فضعف زاوية - ز - التي بمقدار - ج د
فنسبة - د ط - الى - د ح - كنسبة جيب - اب - الى جيب - ا ح

ولان



الاسطرلاب من ۱۱
شکل (۸)

ولان زاوية ط - الى - ده - ضعف - اج - فان زاوية ط د -
 بمقدار ضعف تمام - اب - فنسبة - اط - الى - اح - كنسبة
 جيب - اب - الى جيب - اج - مثناة بنسبة جيب تمام - اج
 الى جيب تمام - اب - فنسبة - اط - الى - اح - كنسبة جيب
 ج ز - في الشكل المتقدم الى جيب - ز ه - ونسبة - د ط - الى
 اط - كنسبة جيب زاوية - ا - في ذلك الشكل ايضا الى جيب
 ح ط - التي هي نسبة جيب زاوية - ح - القائمة الى جيب - اط
 ونسبة - د ط - الى - د ح - كنسبة جيب زاوية - ج - القائمة
 الى جيب زاوية - ب - المنفرجة التي هي نسبة جيب - اب الى
 جيب - اج - °

وها هنا فلنذكر طريقا سهلا في معرفة اقطار الدوائر المائلة
 المعلومة البعد من القطب - تبين مما ذكرنا وبيننا من مقادير هذه
 الزوايا (١) °

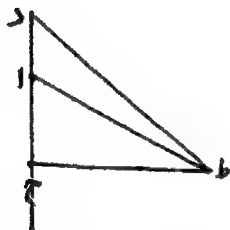
ح - وهوانا نأخذ دائرة - اد - من عند نقطة - ا - الى
 القطب بمقدار ضعف تمام بعد الدائرة التي نريد وجود قطرها من
 القطب ونخرج من نقطة - د - خطا - على منتهى ما نأخذ الى الخط
 المماس للدائرة على نقطة - ا - فيكون بمقدار نصف القطر الذي
 نريد وبين موقعه من الخط المماس ونقطة - ا - بعد مركز الدائرة
 في الخط الذي يقع عليه القطب °

ط - ثم نعود لاتمام ما نحن بسبيله فنخط - داح - الذى يقوم فى بسطح الاسطرلاب مقام دائرة - اب - فى الشكل الكرى المتقدم وتوهم القطب نقطة - ا - و - ح - مركز الدائرة القائمة من - اب - على نقطة - ب - ونخرج - ح ط - عمودا على - داح ونعمل على نقطة - ا - زاوية - ح ا ط - فى البسيط شبيهة بزاوية - ا - هناك فى الكرة فتكون نسبة - ا ط - الى - اح - كنسبة جيب - ح ز - الى جيب - ز ه - ونعمل على نقطة - ط - زاوية - ح ط د - شبيهة فى البسيط بزاوية - ب - هناك فى الكرة فتكون نسبة - د ط - كنسبة جيب زاوية - ا - الى جيب - ح ط الذى بمقدار تمام زاوية - ا - ونسبة - د ط - الى - دح - كنسبة جيب - اب - الى جيب - اج - وتلك النسب التى تبين لنا من الشكل المسطح - فط - المركز الذى نريد و - د ط - نصف قطر دائرة - ب ج - فدح - نصف قطر الدائرة التى تقوم من خط اب - على نقطة - ب - فقد وضع لك صفة ما ذكره ابو محمد السيفى على غير طريق من تقدم فى البرهان والترتيب (١) .

والحمد لله رب العالمين وصلواته على نبيه

محمد وآله الطاهرين .





الاسطرلاب ص ١٤
شكل (٩)

رسالة

في امتحان الشمس

لأبي نصر بن علي بن عراق مولى أمير المؤمنين إلى العلامة
أبي الريحان محمد بن أحمد البيروني المتوفى في عشر
الثلاثين وأربعمائة من الهجرة رحمه الله
في البرهان على عمل محمد بن الصباح



الطبعة الأولى

بمطبعة جمعية دائرة المعارف الثمانية بعاصمة الدولة
الإسلامية الآصفية حيدرآباد الدكن لازالت
شمس افاداتها بازغة وبدور
افاضاتها طالمة إلى
آخر الزمن
سنة ١٣٦٦ هـ

بسم الله الرحمن الرحيم

تأملت ايديك الله رسالة محمد بن الصباح في امتحان موضع الشمس وميلها وسعة مشرقها وكمية مسيرها واتيت في اصلاحها واقامة البرهان على ما اصلحته منها مرادك الا اني وجدت في اقتضائه بالسبق الى الطريق الذي اتى به فيها وبحججه بما اورده منها مجاوز احد ما يسنا له فانه قد نبى الامر فيما ذكر على ان مسير الشمس فيما بين الرصد الاول والثاني مساو لمسيرها فيما بين الرصد الثاني والثالث اذا كانت ايام احد الرصدين مساوية لايام الرصد الآخر .

وهذا منه تمن وتحكم لانه اذا تعلم بالرصد موضع الشمس ثم بعد ذلك مقدار سنة الشمس ثم مسيرها وسائر اسباب الاختلاف فكيف يعكس الامر فيبتدىء بما يعرف ضرورة انه ليس بحقيقية ولا بعده عنها غير محسوس ثم يبنى عليه .

وقد اسرف في قوله ان صاحب المجسطى لم يذكر هذا الطريق صوابه وصيانة له لعظم قدره كان عنده اما عندي فان بطليموس الفاضل اجل من ان يعمد طريقا يعمل فيه على تساوى قوسين هما في الحقيقة

غير متساويين ويمكن ان يقع بينهما من الخلاف ما يقرب من ثلثي درجة وذلك اذا كان الرصد الاول واقفا بالقرب من البعد الابدع ومدة الارتماب المذكور في عمله قريبا من اربعين يوما ويؤدي مع ذلك من بعض الاوقات الى تقدم موضع الشمس الموجود على موضعها الحقيقي قريبا من درجتين وفي بعضها الى تأخره عنه بمثل ذلك المقدار او اكثر لكن كل حزب بما لد يههم فرحون .

اما الآلة التي استعملها الرجل فيما قصد لمعرفته فهي صفيحة مستوية السطح مصححة او ربو ضعتها بارزة للشمس عند طلوعها في جميع اوقات السنة ونصبها موازية لسطح الافق باحكم ما يمكن من النصبه واضحه ثم تدار عليها دائرة واسعة يمكن قسمتها بالدرج الثلاث مائة والستين واجزاء الدرج ويقسم كذلك ثم يركب على قطب مركز في وسطها عضادة ذات هدفين كمضادة الاسطرلاب بالقدر الذي يمكن ان تماس شظيتها محيط تلك الدائرة ويستخرج في وجهه وهذه الصفيحة خط نصف النهار وخط الاعتدال .

وذلك سهل بأن تنظر الى الشمس وقت طلوع نصف جرمها حتى ترى بفتحي العضادة وتعلم على موقع طرف العضادة من محيط الدائرة ونفعل مثل ذلك عند غروبها في ذلك اليوم وبينه ونعلم على موقع طرف العضادة من المحيط ثم نصف القوس التي بين العلامتين من اى الجهتين كانو وصل بين نقطة منتصفها والمركز بخط مستقيم

ونخرج على استقامته فيكون خط نصف النهار والقطر القائم عليه هو
خط الاعتدال •

وذكر محمد بن الصباح ان الذي دعاه الى ايثار هذه الآلة على
الخلق وسائر آلات الرصد اسباب •

منها سهولتها وصعوبة تسوية تلك والذي يقصر عنه حذق
الصناع من تركيبها •

ومنها اسقاط الشبهة عن اهل العلم في ضبط ساعة طلوع
الشمس وموضعها لان اكثر الخطأ يدخل عليهم من قبل اشتباه زمان
قياس الشمس ومكانها •

ومنها خفة المرونة على من ارادها •

ومنها سلامتها من الخطأ من نصب الآلة ومعرفة القطبين
بالحقيقة اذا هي سلمت من الزلل في استدارتها وقسمتها •

ومنها انا تقتصر على ربع واحد من السنة دونها كلها •
فاما ما نسب اليها من السهولة ونسب الخلق وسائر آلات
اليه • من الصعوبة فلن تتحققه الا الذي باشر ذلك وتولاه حتى شاهد
تساويها في كلي الامرين او عكس ما قاله فيها وانت ايدك الله ممن
لا يخفى عليه ذلك •

واما اسقاطه لشبهة في ضبط ساعة طلوع الشمس فشيء لا يفهم
تحته معنى لأن المعاني لجرم الشمس بغير آلة والراصد له بهذه الآلة سيان

في ضبط وقت طلوعها ومتى كان خط نصف النهار معلوم الوضع في
السطح المستوي بموازاة الافق لم يخف على الراصد فيه وقت مرور
الشمس على فلك نصف النهار كما لا يخفى وقت طلوعها •

واما سلامته من الخطأ في نصب الآلة ومعرفة القطبين
اذا هي سلمت من الزلل فاطن ان جميع الآلات في ذلك شرع واحد
ولها تسلم مما سلم منه هذه الآلة اذا احيد قسمتها واحكم صنعها وصحح
نصبها واتقن تركيبها وان هذه الآلة متى اعتمد على صحة استدانتها
وقسمتها فقط ثم اهل الجزم في نصبها وانغفلت شرائط وضعها يؤدي
الى الخطأ من غير أن يفصل حالها عن غيرها •

واما اقتصاره على الارصاد في ربع واحد من السنة فحق
له ان يقتخر لو كان ما يخرج له سليما عن التقريب الذي هو باسم
التبديد اولى او كان غير مبنى على خلاف الصواب وتقيض الحق
واولى منه بالافتخار من الابد والحق في مطالبته ولا يعدل عن سنن
البرهان في مسالكه ويخرج ما اخرجه محمد بن الصباح على
ادق ما يمكن في ربع واحد من ارباع السنة او في مدة قريبة منه
مع انه في شدة اعراضه عن الحلق واسترداله اعما لها لم يستغن عنها
فيما هبأ واعده لارصاده لصفيحته من عرض البلد الذي امر استعملها
بتحصيله باخذه غاية ارتفاع احد الكواكب الابدية الظهور
في فلك نصف النهار وجمعه الى غاية انحطاطه فيه واخذ نصف

المبلغ فليت شعري أبصفيحته يرصد هذا الارتفاع والانخفاض
 أم بالخلق أم قد تعامى عن ذلك وتعام ليبتاز على المهوراة التي
 يروى فيها بتناقض في آقاويله وتكذيبه تنفس في دعاويله وحقا
 ملئيل حسبك الذي تعمى وتصم •

وقد ذكر بعد ذلك ان الذي ينتج من عمله بهذه الآلة

اربعة اشياء

مبدء السطر الاول منها سعة المشرق الكلى في الاقليم •

والثاني منتهى الميل بالاستقصاء

والثالث موضع الشمس من فلك البروج الذي هو غاية
 الطالب في تصحيح الحساب ومواضع الكواكب العديدة العرض
 عن فلك البروج •

والرابع مسير الشمس الاوسط •

فاما استخراج سعة المشرق الكلى فقد قاله تقيس جرم
 الشمس بتقريب المضادة عند طلوع نصف قرصها فان انقذ شعاعها
 فيها او نفذ البصر بها اليها نظرنا كم بين طرف المضادة الى خط
 الاستواء من اجزاء الدائرة وجعلنا ذلك جيبا واضعفناه وحفظناه
 اولاً ثم ارتقينا ثلاثين يوما او اكثر او اقل على ان تكون اياما
 معلومة في ربع واحد ثم قسناها عند طلوعها كذلك ونظرنا كم
 بين طرف المضادة وبين طرف خط الاستواء وجعلنا ذلك جيبا
 واضعفناه

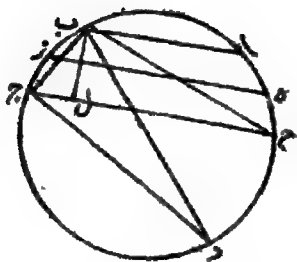
واضعفناه وحفظناه ثانياً ثم ارتقيناً مثل عدد تلك الأيام التي بين القياسين سواء فاذا تمت قسمنا المشمع عند طلوعها مرة ثالثة وجعلنا ما بين طرف المضادة وخط الاستواء جييا واضعفناه وحفظناه ثالثاً ثم ضربنا المحفوظ الثالث في المحفوظ الاول ونقصنا من المبلغ مضروب المحفوظ الثاني في مثله واخذنا جذر الباقي وسميناه الوتر المستخرج ثم جمعنا المحفوظ الاول والثالث فما بلغ نصفناه وضربنا نصفه في مثله ونقصنا المجتمع من مضروب المحفوظ في الثاني نفسه واخذنا جذر الباقي وسميناه العمود ثم ضربنا الوتر المستخرج في المحفوظ الثاني وقسمنا المبلغ على العمود فيخرج قطر دائرة سعة المشرق الكلى في ذلك الاقليم .

فان اردنا ان نعرف سعة المشرق نصفنا هذا القطر وقوسناه في جدول الجنوب فتخرج سعة المشرق الكلى في اقليم القياس وهذا هو احد مطالب الرجل الاربعة المذكورة وكانت النسخة فاسدة جسداً فيما بين استخراج الوترين استخراج العمود فصحته كما قدمت ذكره .

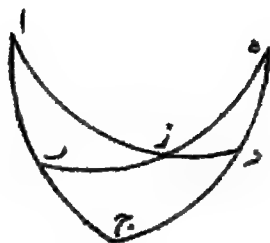
واما البرهان على تقدم من هذا العمل هو ان نجعل دائرة - اب ج د - هي التي قطرها - سا - ولضعف جيب سمسة مشرق المقلب و - اب - - ز - ح - ج - اضعاف جيوب ما وجد بين سعة المشارق في القياسات الثلاث - اب - المحفوظ الاول و - ز - الثاني و - ح -

ج - اثنالث ونصل - ب ح - ا ح - ب ج - ونخرج عمود - ب
 ل - على وتر - ح ج - ونخرج قطر - ب د - ونصل - د ج
 وقد عمل على ان مسير الشمس فيما بين القياس الاول والثاني
 مساو لمسيرها فيما بين القياس الثاني والثالث فاذا كان ذلك كذلك
 كان ايضا قوسا - ا ه - ج - متساويين ولذلك يكون - ه ز -
 مساويا - ل ب ح - ولأن - ا ب - ح ج - متوازيان و - ا ح -
 ب ج - مساويان وغير متوازيين فان سطح - ا ب - في - ح
 ج - مع ريع - ب ج - مساو لمربع - ب ج فب ج - هو الوتر
 الذي ذكره و - ح ل - مساو لنصف مجموع - ح ج ا ب - فاذا
 نقص مربعه من مربع - ب ح - بقى مربع - ب ل - و - ب ل -
 هو العمود الذي ذكره ولأن زاوية - ب ح ل - مساوية لزاوية
 ب د ج - وزاوية - ب ل ح - قائمة كما ان زاوية - ب ج د -
 قائمة فان نسبة - ب ج - الى - ب د - القطر الى - ب ج - فقطر - ب د -
 معلوم فاذا انصفناه كان جيب سعة المشرق الكلي وذلك ما اردنا
 ان نبين (١) •

واما المطلب الثاني الذي وعد حصوله من بعد حصول الاول
 وذلك منتهى الميل من سعة المشرق الكلي فانه ضرب جيب تمام
 عرض الاقليم في نصف قطر دائرة سعة المشرق وقسم المجتبع على
 مائة وخمسين وجعل ما خرج جيبا فكان قوسه هو الميل الاعظم



امتحان الشمس من
شكل (١)



امتحان الشمس ص ٩
شكل (٢)

وهذا العمل صحيح وبه نخرج مطلبه هذا من الاول فتي كانت
ما خرج من نصف قطر دائرة سعة المشرق صحيحا خرج له هذا
الميل الاعظم صحيحا •

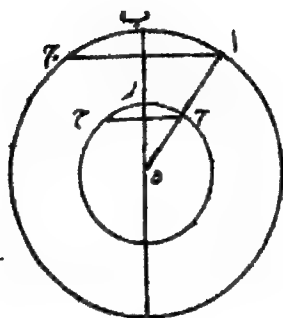
وليكن لذلك - اب ج - من معدل التهارو - ا زد - من
افق الاقليم و - ه د ج - من فلك نصف التهارو - از - سعة
المشرق الكلى ونجبر على نقطة - ز - التى هى مطلع الانقلاب قوس
• ز ب - خارجة من قطب - ه - عظيمة فظاهر أن - ز ب - هو الميل
الاعظم ونسبة جيب - از - الى جيب - ز ب - كنسبة جيب - اد -
الى جيب - د ج - فتي ضربنا جيب - از - فى جيب - د ج - الذى
هو تمام عرض الاقليم وقسمنا المبلغ على جيب - اد - الذى هو الجيب
كله خرج جيب - ز ب - وذلك ما اردنا ان نبين (١) •

واما المطلب الثالث الذى هو بعد درجة الشمس من احدى
تقطعي الاعتدالين فنعيد له الصورة باوصاعها ولتكن فيها نقطة - ح
احدى تقطعي الاعتدالين وقوس - ح ز - من فلك البروج فنسبة
جيب - ح ز - الى جيب - ح د - كنسبة الجيب كله الى جيب
الميل الاعظم ونسبة جيب - ز ا - الى جيب - ز ب - كنسبة جيب
اد - الى جيب - د ج - فتي المساواة فى النسبة المضطربة نسبة جيب
ح ز - الى جيب - ز ا - كنسبة الجيب كله الى جيب الميل الاعظم
لكن نسبة الجيب كله الى جيب الميل الاعظم نسبة واحدة فنسبة

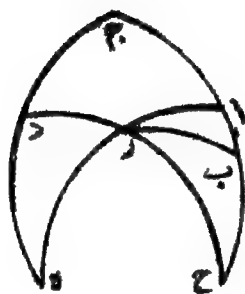
جيب - ح ز - الى جيب - ز ا - كيف اتفقا في كل مسكن نسبة
واحدة فنسبة جيب بعد الدرجة من نقطة الاعتدال الى جيب سعة
مشرقها كنسبة الجيب كله الى جيب سعة المشرق الكسلي فبعد
الدرجة من احد الاعتدالين يصير بهذا معلوما (١) .

وتحقيقه بفصول السنة فليؤخذ بحسبه فلاجل ذلك ضرب
جيب سعة المشرق احد القياسات الثلاثة في مائة وخمسين وقسم
المجتمع على نصف قطر الدائرة سعة المشرق فنخرج له الجيب بعد
درجة الشمس من الاعتدال في وقت ذلك القياس .

واما المطلب الرابع وهو معرفة مسير الشمس الاوسط فانه
نصف الوتر الذي ساء في المطلب الاول مستخرجا وضرب ذلك
النصف في مائة وخمسين وقسم المجتمع على نصف قطر دائرة سعة
المشرق وجعل ماخرج قوسا ثم قسم ضعف تلك القوس على الايام
التي بين القياس الاول والثالث وزعم ان ما يخرج له من ذلك
هو سيرها الاوسط في يوم بليته وندبر لذلك دائرة - ا ب ج -
على مركز - ه - وتقسم قطر - ب ه - باقسام الجيب الاعظم ونقرز منه
- ه ز - بمقدار نصف قطر دائرة سعة المشرق التي تقدم الابانة عنها
وندير على مركز - ه - ويعد - ه ز - دائرة - د ز ح - ونجعل كل
واحدة من قوسي - د ز - ز ح - مساوية لنصف قوس - ب ج -
حتى يكون كل قوس - د ز ح - مساوية لقوس - ب ج - في



١ امتحان الشمس من ١
شکل (٣)



امتحان الشمس ص ۱۱
شکل (۳)

الشكل الاول ونصل - دح - فيكون مساويا - اب ج - الذى هو الوتر المستخرج ونخرج عليه نصف قطر - ه ب - فيكون عمودا عليه ونخرج نصف قطر - ه د ا - ووتر - اج - موازيا للديج - فنراى البين ان نسبة - ه د - الى - دح - كنسبة - ه ا - الى - اج - وقد تبين فى الشكل الثالث ان اية جيب بعد الدرجة عن الاعتدال الى الجيب كله كنسبة جيب سعة مشرقها الى جيب سعة المشرق الكلى و - دح - هو وتر فضل ما بين سعة المشرق (١) القياس الاول والقياس الثانى فى دائرة سعة المشرق فنسبة هذا (٢) الذى هو جيب سعة المشرق الكلى الى - دح - الذى هو الوتر المستخرج كنسبة - ه ا - الى جيب كله الى - اج - فقوس - اب ج - هى ما بين القياس الاول والقياس الثالث فى فلك البروج ونسبة - د ه - الى - د ط - كنسبة - ه ا - الى - اى - فتى ضرب - د ط - فى - ه ا - وقسم المبلغ على - د ه - خرج - اى - وقوسه - اب - وضعفها اب ج (٣) لكن الرجل وضع عند نفسه اولا ان الشمس تقطع فى فلك البروج فى الازمان المتساوية قسما متساوية والحس يشهد بخلاف ما وضع ولولا تصحيحه الحركة الوسطى من ذلك فى استخراج سعة المشرق لكان هذا الاخير مما يرد عدد المتعذر فى نحره ولقد كان يعظم لدينا ما هو واقع من اختلاف فى مقادير الحركات الوسطى بين القدماء والمحدث حتى هو ان الامر علينا فى ذلك محمد بن الصباح

(١) هنا سقطت فى الاصل (٢) لعله - ه د ا - (٣) الشكل الرابع .

حين ذكر هذا العمل الذي يمكن ان يقع فيه من الخطأ ليوم واحد بليته قريبا من الف وثمانين مرة مثل ما بين زيج السند هند وازياج الرصد والذي اردفه الرجل هذا الفصل هو أنه متى حصل لنا وضع الشمس بهذه الآلة في وقت من الاوقات استخرجنا موضعها لذلك الوقت من جد اول بطليموس فان كان بينهما خلاف اخذنا ما بينهما من الدرج واجزائها وقسمناه على الايام التي بين زماننا وزمان رصد بطليموس فمخرج ننظر فان كان موضعها بالقياس متقدما لموضعها المستخرج من الجداول زدنا ذلك على مسيرها المثبت في الجداول ليوم بليته وان كان متأخرا نقصناه من مسيرها المذكور فيصح لنا حينئذ حركتها الوسطى فبنى عليها اعمالنا .

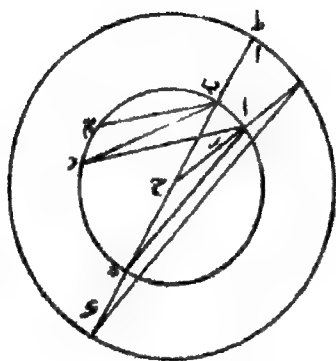
وهذا الذي ذكره ظاهر مستغنى بذاته عن الشرح والبيان ويصح متى صححت اعماله المتقدمة وسومح في تساوى سنى الشمس المأخوذة في فلك البروج ولم يطالب بحركة الاوج فهذه هي اعماله بصفيحته من مطالبه الاربعة - وما كان يستحق منا هذا الرجل الاشكر او ثناء لصفه الفكرة الى استبطاء الغرائب لولا الذي افرط فيه من الاعجاب بنفسه ومفاخرة ثالبة صاحب الجسطى وكافية الروم والهندواسترداله الآلات التي هي بتقريب المطلوب من مطالبه اولى وزعمه في امر المسير الاوسط ان الذي يؤدي اليه من التفاوت يسير جدا فانت الحسن .

وقد اورد في آخر مقالته طريقا في استخراج موضع الشمس
وسعة المشرق الكلى وغاية الميل بقيا سين فقطع مهما كان مسير
الشمس في فلك البروج معلوما وقد كان في النسخة التي وقت (١)
اليتا من الفساد وعدم النظام في سياقة الكلام والاعمال بحيث
لم يكند يتبين لنا منه سطر ان متواليان فاستخرجنا نحن لذلك طريقا
صحيحا يشبه طريقه ويوشك ان يكون الذي ذكره هو هو بعينه
او شبيها به لو وجد له نسخة صحيحة وهذا هو الذي استخرجناه
تقيس بهذه الآلة سعة مشرق الشمس وتأخذ جيبيها ونضعه
ثم تقيسها ايضا مرة ثانية وتأخذ جيبيها ونضعه ونحفظ كل واحد
منهما على حدة ثم نجمعهما وتأخذ نصف الجملة فنضربه في ضعف الجيب
الاعظم ونقسم المبلغ على ضعف جيب تمام مسير الشمس في فلك البروج
فيما بين القياسين فما خرج فنضربه في نفسه وننقص منه مضروب
احد المحفوظين في الآخر وتأخذ جذر المجتمع فنضربه في ضعف
الجيب الاعظم ونقسم المبلغ على ضعف جيب مسير الشمس في
فلك البروج فيما بين القياسين فنخرج نظير دائرة سعة المشرق
الكلى ومنها مع حصول عرض اقليم يستخرج الميل الاعظم
وميل كل واحد من القياسين ومن ذلك موضع الشمس في فلك
البروج كما تقدم ذكره .

وندير البرهان على هذا العمل الذي استخرجناه دائرة اب ج د

على ان يكون نصف قطرها مساويا لحيب سعة المشرق الكلى
وضعا فانه مجهول بعد ونجمل - ب ج - اد - فيها وترين معلومين
متوازيين اما - ب ج - فوتر ضعف سعة المشرق في القياس الاول
واما - اد - فضعف جيب سعة المشرق في القياس الثاني فتكون
نسبة قوس - اب - الى دائرة - اب ج د - كنسبة مسير الشمس
في فلك البروج بين الرصدين الى دائرة ملك البروج ونصل -
اب - ب د - ونخرج عمود - ب ز - على - اد - فلأن زاوية - د
هي بمقدار مسير الشمس المعلوم في فلك البروج على انها على المحيط
دون المركز فان نسبة - د ز - الى - دب - كنسبة وتر تمام مسير
الشمس المعلوم الى قطر فلك البروج و - د ز - معلوم لانه نصف
بمجموع - اد - ب ج - فب د - معلوم ومربعه مساو لسطح
ب ج - في - اد - ومربع - اب - جيمما - فأب - معلوم
ونستخرج - ب ح - قطر الهذبة الدائرة ونصل - ا ه - فتكون
نسبة - اب - الى - ب ه - كنسبة وتر مسير الشمس المعلوم الى قطر
فلك البروج - فب ه - يصير معلوما وذلك ما اردنا ان نبين .

فاما مناسبات وترى مسير الشمس وتامه مع اضلاع مثلثي
اب ه - ب د ز - فيتضح بأن ندير على مركز دائرة - اب ج د - وهو
ح - دائرة - ط م ك - فتتوهمها فلك البروج ونخرج فيه قطر
ط ه ك - وخطى - ح ا م - ب ك - فنماهر أن قوس - ط م - شبيهة بقوس



امتحان الشمس مره
شكل (٥)

اب - و لذلك هي مسير الشمس فيما بين القياسين في فلك البروج
 فراويتا - ب ه ا - ط ك م - متساويتان لانهما على قوسين
 متشابهتين وزاويتا - ب ه ا - ب د ا - متساويتان وزاويتا
 ط م ك - ب ا ه - ب زد - قائمتان فثلثات - ط م ك - ب ا ه - ب
 زد - متشابهة فنسبة - د ز - الذي هو وتر تمام مسير الشمس فيما بين
 القياسين الى - ك ط - الذي هو قطر فلك البروج وكذلك نسبة
 اب - الى - ب ه - كنسبة - ط م - وهو وتر مسير الشمس فيما بين
 القياسين الى - ط ك - وهو قطر فلك البروج وذلك هو ما تقدم
 في خلاص البرهان (١) .

ولم يبق مما اورده محمد بن الصباح في رسالته شيء يحتاج
 الى ذكره واقامة البرهان عليه فاما الطريق الى تحقيق ذلك بغاية
 ما في وسع البشر فقد ملئت به كتب افاضل هذه الصناعة وتضمن
 كتابنا الموسوم بالمجسطى الشاهي من ذلك مما هو مخصوص بنا
 فيه كفاية وبلاغ .

تمت الرسالة والحمد لله على نعمه وصلواته على رسوله محمد وآله .

رسالة

تصحيح زيج الصفايح

لابي نصر منصور بن علي بن عراق مولى امير المؤمنين
الى ابي الريحان محمد بن احمد البيروني رحمه الله
المتوفى في عشر الثلاثين واربعائة من الهجرة
في تصحيح ما وقع لابي حفص الخازن من السهو في زيج الصفايح



الطبعة الاولى

بمطبعة دائرة المعارف العثمانية
حيدرآباد الدكن
صانها الله عن جميع الشرور والفتن

سنة ١٣٦٦ هـ
١٩٤٧ م

تعداد الطبع ٥٠٠
١٣٥٤ ان

بسم الله الرحمن الرحيم

انى لما جازيتك ما وقع لابي جعفر الخازن من السهو في بعض
 ما أتى به في زيج الصفايح فوجدتك محبا لأن اصلح ذلك واثبتته لك
 آثرت بهواك وارادتك وان كان بعض الناس يعظم ان يستدرك
 على مثل ابي جعفر في تأليفاته سهو وقع له فان الاولى بمؤثر الحق ان
 لا يتهيب ذلك ولا يطوى عن اهل العلم بابا من ابوابه ظهر له وان
 كان الذى يستدرك عليه ما يستدرك فاصلا متقدما في ذلك العلم فان
 العالم اقل ما يسلم من ان يقع له ما وقع لابي جعفر .

وكيف يستجيز العاقل اعظام الاستدراك عليه وبنو موسى
 ابن شاكر من لا ينكر تبريزهم ولا يدفع فضلهم قد غلطوا في بعض
 ما قدموا من المقدمات الكتاب ابولونيوس في المحروطات مع جلالة
 قدر ذلك الكتاب وتكلف بنى موسى ما تكلفوه من اصلاحه
 وابو جعفر نفسه استدرك على مانا لاناس في كتابه الموسوم بالاصول
 الهندسية غلطوا وسهوا وقع له .

وها انا ابتدئ بحكاية ما ذكره ابو جعفر في زيج الصفايح
مما وقع له السهو واين موضعه منه واصلحه شيئا شيئا بعون الله.

الشكل السادس

من النوع الثاني من المقالة الثانية من زيج الصفايح

قال ابو جعفر بعد ما رسم - ا ب ج د - دائرة الافق - و ب
ج د - نصف فلك نصف النهار - ا ه ب ج - نصف معدل
النهار - د ج ب ط - نصف فلك البروج واخرج من نقطة سمت
الرأس على - ب ج د - في افق - ا ب ج د - الى فلك البروج
عمود - ك ن - ونسهل مما مثلنا ان نين كيف يعرف الطالع بمعرفة
درجة وسط السماء من غير مطالع معمولة للبلد المفروض فترسم لبيانه
على نقطة - ج - ويعد ضلع المربع قوس - ل ص - ونخرجها وقوس
ب ك - من تقطى - ك - ص - حتى تلتقيا على - ب - فيكون
ب - قطب فلك البروج لأن - ف ث - م ن - عمودان على فلك
البروج ولذلك يكون - ف ث - ربع دائرة مثل قوس - ح ث
ونخرج من قطب الكل قوس - ل ف م - العظيمة تقاطع معدل
النهار على - د - وايضا نخرج قوس - ل ز ج - العظيمة فقوس
ل ف م - لأنها تمر على القطبين ينقسم الانصاف المتقاطعة من معدل
النهار وفلك البروج بنصفين نصفين وقوس - د ه - مطالع درجة
ح - بالفلك المستقيم يعنى من اول رأس الجدى وقوس - ل ج
تكمه ن

تكون ربع افق خط الاستواء لأنها تمر على قطبي معدل النهار فدرجة
 زـ هي الطالعة من هذا الافق اذا كانت درجة طـ هي الطالعة
 من افق ا ب ج د - وقوس - ز ج - هي ميل درجة - زـ - لأنها
 من الدائرة التي تمر بقطبي معدل النهار وتبين انها مساوية لقوس - ف
 ص - فنخرج قوس - زه - من فلك الافق الذي منه قوس - ل ج
 ققوس - زه - من مثلث - ل ه ز - مثل قوس - ل ح - من
 مثلث - ص ح ث - فقوس - ل ه - مثل قوس - ص ح - وزاوية
 ل زه - مثل زاوية - ص ب ح - وزاوية - زل ه - مثل زاوية
 ف ص ح - لأنها قائمات فقوس - ل ز - مثل قوس - ص ث
 كما بين مانا لاوس في كتاب الكريات ولكن قوس - ل ز ج
 مثل قوس - ف ص ث - فتبقى قوس - ز ج - مثل قوس - ف
 ص - بذلك تزيد على مطالع درجة وسط السماء بالفلك المستقيم
 تسعين درجة ليجتمع قوس - ده ج - وبجملها الى درج السواء
 لينخرج قوس - م ح ز - ونأخذ بقوس - م ح ز - الميل
 فنخرج قوس - ز ج - المساوية لقوس - ف ص - وفي قطاع
 ف ث ح - نسبة جيب قوس - ف ث - الى جيب قوس - ص ث
 مؤلفة من نسبة جيب قوس - ف ن - الى جيب قوس - ك ن
 ومن نسبة جيب قوس - ح ك - الى جيب قوس - ح ص - الربع
 والجيب الاول والثالث متساويان فنسبة جيب قوس - ك ن - الى

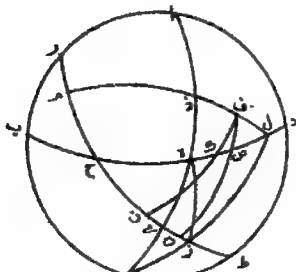
جيب قوس - ص ث - التي هي تمام الميل المأخوذ كنسبة جيب
ح ك - التي هي تمام ارتفاع درجة وسط السماء الى جيب قوس
ح ص - الربع .

وايضاً في هذا القطاع نسبة جيب قوس - ف ص - الى
جيب قوس - ص ث - مؤلفة من نسبة جيب قوس - ف ك - الى
جيب قوس - ك ن - ومن نسبة جيب قوس - ح ن - الى جيب
قوس - ح ث - الربع في معرفة درجة - ح - يسهل وجود قوس
ح ث - وهي ارتفاعها نصف النهار وقوس - ح ك - وهي تمام
الارتفاع ويسمى العرض الممدل وقوس - د ه - وهي مطالعها
بالفلك المستقيم وقوس - د ه ج - زيادة تسعين درجة على قوس
د ه - وتحويلها الى درج السواء توجد قوس - م ج ز - وقوس
م ج ز - يوجد قوس - ز ج - المساوية لقوس - ف ص - من
جدول الميل وقوس - ص ث - التي هي تمام قوس - ف ص - ثم
نضرب جيب قوس - ص ث - من جيب قوس - ح ك - ونقسم
ما بلغ على كل الجيب فيخرج جيب قوس - ك ن - ثم نضرب فيه
جيب قوس - ف ص - ونقسم ما بلغ على جيب قوس - ف ك
التي هي تمام قوس - ك ن - فيخرج الوسط الاول فيصير به في
جيب قوس - ح ث - وهو كل الجيب ونقسم ما بلغ على جيب
قوس - ص ث - التي هي تمام الميل المأخوذ بقوس ما خرج تكون

قوس - ح ن - فلأنها ميل قوس - ث ط - التي تسمى تعديل الطالع يزداد على درجة - ح - تسعين فتكون قوس - ح ث - ثم تزداد عليها قوس - ث ط - فينبغي الى درجة - ط - الطالعة من افق البلد •

وقد نعلم قوس - ح ي - بأربعة جيوب لأن في قطاع - ح ث ف - نسبة جيب قوس - ح ث - الى جيب قوس - ب ث مؤلفة من نسبة جيب قوس - ح ص - الى جيب قوس - ك ص ومن نسبة جيب قوس - ف ك - الى جيب قوس - ف ن - والجيب الاول والثالث متساويان فنسبة جيب - ك ص - المساوية لقوس ح ب - التي هي تمام ارتفاع درجة وسط السماء الى جيب قوس ب ث - التي هي تمام تعديل الطالع كنسبة جيب قوس - ف ط - التي هي تمام عرض اقليم الرؤية الى جيب قوس - م ز - الربع •

ش - ١



والسهو الذي وقع لابي جعفر في هذا انه توهم ان - ق ص
 تساوى - ز ج - وانت تعلم اذا تأملت ما نقلته لك من قوله هذا
 كم مرة يذكر ذلك وكيف يكرران - ص ث - تمام الميل المأخوذ
 بنقطة - ج - وايضا فقد يذكر نحو هذا في الشكل الثالث من
 النوع الرابع من هذه المقالة حين يريدان يبين كيف يعرف عرض
 الكوكب وجزؤه من فلك البروج من قبل ارتفاعه في فلك نصف
 النهار وارتفاع درجة وسط السماء •

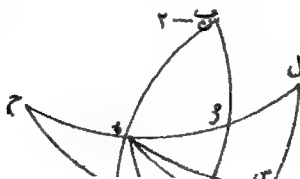
فنقول في القوس التي تقع بين قطب فلك البروج وبين فلك
 نصف النهار من الدائرة العظيمة التي قطبها درجة وسط السماء انها
 ميل الدرجة الطالعة من الفلك المستقيم تقول كما قدمنا في الشكل
 الرابع من النوع الثاني من هذه المقالة يبنى هذا الشكل الذي اوردناه
 هاهنا •

قال وبيننا كيف يعرف وهو ان يزداد على مطالع درجة وسط
 السماء بالفلك المستقيم تسمون ويحول ما اجتمع الى درجة السواء
 ويؤخذ به الميل من جدول الميل فيكون هذه القوس المذكورة
 ونسمى ميل الرؤية وهذا غلط وانما ينبغي ان يؤخذ الميل بما يجتمع
 من المطالع قبل ان يحول الى درج السواء اعني مطالع درجة وسط
 السماء بالفلك المستقيم مزادا عليها تسمون فان ميل المجتمع قبل التحويل
 هو القوس المذكورة ثم سائر ما في هذا الباب صحيح •

وانما حكيمته على وجهه انتأمل ايضا اذا اصلحت موضع القلظ .
فرق ما بين هذه الطرق في البرهان وبين طرقنا المبينة على ما كنا
كتبنا به اليك في المثلثات السكرية .

ونحن نوضح لك بأهون امر وادناه ان برهانه على ان - ص ث
ل ز - متساويان غير مستقيم، نعيد مثلثي - ل ه ز - ق ب ث - ونخرج
من نقطة - ه - الى قاعدة - ل ز - قوس - ه س - من دائرة عظيمة
فيكون مربع دائرة كما ان - ح ث - مربع دائرة وايضا فضلع - ل ه
مساو ل ضلع - ف ن - في مثلث - ف ب ث - وزوايا - ل س - ص
ث - قائمتان فلئن كان يساوي ضلع - ل ه - ص ح - وضلعي - د ه
ح ث - مع تساوي زوايا - ل س - وزاويتي - ل د ه - ص ب
ح - يوجب ان تكون قاعدة - ل ز - مساوية لقاعدة - ص ث
فان قاعدة - ص ث - ايضا تساوي قاعدة - ل س - لأن هذه
المعاني التي اوجب لها ان تكون قاعدة - ص ث - مساوية لقاعدة
ل ز - كذلك موجودة في مثلثي - ل ه س - ص ح ث - فاذن
ل ز - تساوي - ل س - الكل للجزء فقد تبين لك ان الذي حكم له
ابوجعفر بان قاعدة - ل ز - تساوي قاعدة - ص ث - ليس يوجب

ما اوجبه به .



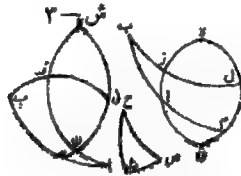
والذى نسبة ابو جعفر الى ما نا لاوس فان ما نا لاوس منه
 برىء من ذلك ولو انه قال بما قاله ابو جعفر لم يقبله منه لكن ما نا لاوس
 يشترط ان لا تكون نقطتا - ح - التى تحيط بهما الاضلاع المتساوية
 قطبين للقاعدتين فعلى هذه الشريطة اذا كان ضلع - ل - مساويا
 لضلع - ص - ح - وضلع - ز - ه - لضلع - ث - ح - وزاوية - ل - ز - ه
 مساوية لزاوية - ص - ث - ح - وزاوية - ز - ل - ه - لزاوية - ب - ص - ح
 كانت قاعدة - ل - ز - ه - حيثئذ مساوية لقاعدة - ص - ث - فاما - ا - د - ه
 قطب - ل - ز - و - ح - قطب - ص - ث - فان قاعدتي - ل - ز - ص
 ث - لا يجب ما ذكره ابو جعفر ان تكونا متساويتين وهذا برهان
 ما نا لاوس على ما ذكرنا .

قال اذا لم يكن - ه - قطب - ل - ز - فان احد ضلعي - ل
 ه - ز - ليس ربع دائرة فليكن - ه - ز - غير مساو لربع دائرة
 وسائر ما اشترونا على ما ذكرنا ونتم نصق دائرتي - ه - ل - ن - ه - د - ن
 ونأخذ - ز - ا - مساويا - ل - ه - ونخرج - ل - ز - من نقطة - ز
 ونجعل - ز - ب - مساويا لقاعدة - ص - ث - في مثلث - ص - ح
 ب - ونخرج قوس - ب - ا - م - العظيمة تلتقي دائرة - ه - ل - ن - على
 نقطة - م - فلأن ضلع - ا - ز - في مثلث - ا - ز - ب - مساو - ل - ه
 و - ز - ه - يساوي - ح - ث - و - ز - ب - جعلناه مساويا لقاعدة - ص
 ث - وقد كانت زاوية - ه - ز - ل - مساوية لزاوية - ح - ث - ص - فانا

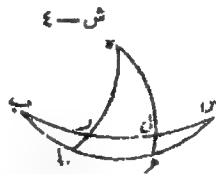
ان وضعنا مثلث - ص ح ث - على مثلث - ب ز ا - زاوية - ث
 على زاوية - ز - وقاعدة - ص ث - على - ز ب - المساوى له
 وضلع - ص ث - على ضلع - ا ز - المساوى له انطبق جميع المثلث
 على جميع المثلث - فاب - تساوى - ل ه - وزاوية - ز ث ا
 تساوى زاوية - ه ث ز - المساوية لزاوية - ح ص ث - واذن
 الزاوية التى عند - ل - داخل مثلث - ل ه ز - مساوية للزاوية التى
 عند - ب - داخل مثلث - ز ث ا - فان مجموع - ث م - م ل
 نصف دائرة ولأن - ث ب - يساوى - ل ه - فان - ا م - م ه
 مجموعين نصف دائرة - فام - يساوى - ل م - فزاوية - م ا ن
 تساوى زاوية - م ن ا - المساوية لزاوية - ل ه ز - وزاوية - م
 ا ن - تساوى زاوية - ز ا ب - المساوية لزاوية - ص ح ث
 فزاويتا - ص ح ث - ل ه ز - متساويتان وضلعا - ل ه - ه ز
 مساويان لضلعي - ص ح - ح ث - فقاعدة - ل ز - تساوى قاعدة
 ص ث - كما بينا فى الصورة الثانية و - ا ب - ل ز - مجموعين نصف
 دائرة و - ل م - م ل - مجموعين نصف دائرة - فم - م - ا م - متساويان
 وانما يكون مجموع - ل م - م ل - نصف دائرة اذ كانت زاوية
 ز ل ه - مساوية لزاوية - ز ث ا - لأننا اذا اخرجنا قوسى - ل ب
 م ب - حتى يلتقيا اعنى تتمهما نصفى دائرتين كما اخرجناهما حتى
 التقيا على - س - فلأن زاويتى - ل - (١) المتناظرتين متساويتان

تصحيح زيج الصفائح

وزاويتا - ز ث ا - ز س ا - متساويتان فان زاوية - ز ل ه - اذا
كانت مساوية - ل ح ص ث - المساوية لزاوية - ز ب ا - كانت
زاوية - س ل م - مساوية لزاوية - ل س م - وكان لذلك
ضلعا - م ل - م س - متساويان •



فهذا هو الذي ذكره مانا لاوس وبرهنه ، فاما اذا كانت
تقطنا - ه ح - قطبي القاعدتين فان الذي ذكره ابو جعفر لا يصح •



ونميد شكله لاصلاح النلط وذكر تلك اللوامرات على ما
يوافق اصولنا ونخرج - ف ث - الى قوس - ا ه ج - ولأن
دائرة - ب ج ه د - تمر على قطبي - ل ز - ف ث - فانهما جميعا
تمران على قطب - ب ج - ه ز - قوس - ف ث - اذا اخرجت
الى - ه ج - لقيته على - ج - الذي هو قطب - ب ج - ه د - و
ث ج

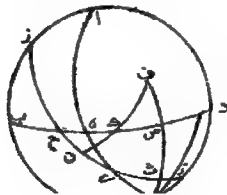
ث ج - الذى هو تساوى - ف س - لاج - و - س ج - مثل
 ب ج - لامل - ي ز - لأن زاوية - ث - قاعة فاذن اذا حصل
 لنا بعد - ج - من نقطة - ي - التى عليها التقاطع فانا نأخذ ميل ما
 يحصل فيكون تمامه - ص ث - ولا نحتاج الى ان نحول - ي ج
 الى درج السواء لكى نخرج - زى - فنأخذ ميله فان ذلك كما قد
 تبين لا يكون تمام - ص ث - لكن نسبة جيب - ز ج - الى
 جيب - ث ج - المساوى - لق ص - كنسبة جيب قوس - ي ز
 الى جيب مطالها بالفلك المستقيم وذلك ان - ب ج - الذى ميله
 ث ج - مطالع - ي ز - بالفلك المستقيم - فص ث - الذى تمامه
 اقل من - ز ج - اعظم من - ب ز - تمام - ز ج - فعلى هذا
 يستقيم العمل *

فاما سائر براهين الاعمال التى ذكرها فهكذا اذا صار (١)
 معلوما وبقدرة زاوية - ص ح ث - وزاوية - ن - قاعة و - ك ح
 من قبل ميل نقطة - ح - المعلومة مطلومة فمن اجل ان نسبة ميل
 ك ح - الى جيب - ك ن - المطلوب كنسبة جيب زاوية - و
 القائمة الى جيب زاوية - ح - المعلومة يكون - ك ن - معلوما
 ومن قبل ان زاويتي - ك - المتناظرتين متساويتان وزاويتا - ص ن
 قائمتان فان نسبة جيب - و - الى جيب - ف ص - كنسبة
 جيب - ك ح - الى جيب - ح ن - *

وايضا فلان زاوية -- ث ف ن -- بقدر تمام -- ح ن -- ونسبة
جيب -- ك ص -- المعلوم الى جيب -- ف ك -- المعلوم كنسبة جيب
زاوية -- ف -- المطلوبة الى جيب زاوية -- ص -- القائمة فزاوية -- ب
التي تقدرها تمام -- ح ن -- معلومة .

وانت اذا تأملت هذه الالفاظ اليسيرة والبراهين القريية
السهلة وقستها بتلك عرفت فرق ما بين هذه وتلك، ولست اقول
هذا افتخارا بمايتأتى لنا من امثال ذلك فانا انما قومنا على استنباطها بأننا
وجدنا ما قدمه السلف لنا مفروغا منه لم تنب فيه الذهن ولكننا
نؤمى الى مثل هذه المعاني لأن قوما يبخسون المتأخرين حظهم وما ذلك
بمذهب عدل واعتقاد حق في تفضيل جماعة المتقدمين على جماعة
المتأخرين ولا كفران لمن اولئك العلماء فيما دونوه لنا ولا انكار لان
يسهو بعضهم او ينلظ عند كلال الخاطر وتبدل القريحة بازدحام
الفكر في المعاني المتعبة ثم يثر على ذلك بعض المتأخرين فيفهمه
ويصلحه بل ذلك يكون منه معرفة لحق اولئك المتقدمين وشكرا
لبعض منهم .

ش - هـ



الشكل

الشكل السادس

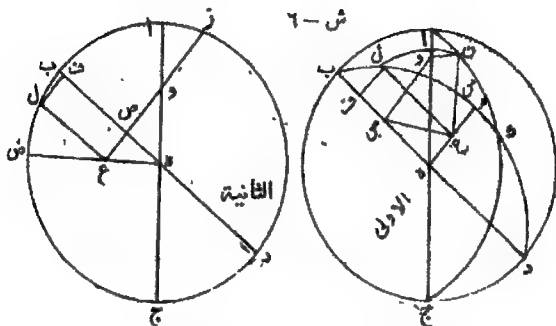
من النوع الثانى من المقالة الثانية من زيج الصفايح

قال ابو جعفر فى معرفة خط نصف النهار اذا كانت درجة الشمس معلومة يؤخذ ارتفاع الشمس اى وقت اتفق ويخرج قطر الدائرة المرسومة موازية لسطح الافق تمر على طول الظل ويسمى قطر السمى ويؤخذ من الافق من جيب الطرف الذى على الشمس من طرفي قطر السمى مثل الارتفاع المقيس ومثل ارتفاع نصف النهار الى ناحية الشمال، ويسهل أخذ ذلك اذا قسم المحيط بثلاثمائة وستين ثم يخرج من منتهى ارتفاع نصف النهار خط الى المركز ومن منتهى الارتفاع المقيس خط يتصل به مواز لقطر السمى ويخرج من نقطة الاتصال خط يقطع القطر على زوايا قائمة ويمر على محيط الدائرة ويؤخذ بالبركار ميل جيب تمام الارتفاع المقيس ويوضع احد طرفيه على مركز الدائرة والطرف الآخر حيث بلغ من الخط الخارج فهو قطعة من خط نصف النهار فيخرج فى جهتيه تمام القطر فيكون المطلوب .

قال ويان ذلك ان يتوهم كل واحدة من الدائرتين افق البلد ويرسم فى الاولى منها قوس - ا ك ج - مافوق الارض من فلك نصف النهار وقوس - ب ك د - نصف دائرة الارتفاع وقت القياس فيكون - ك - سمت الرأس ونقضى الارتفاع المقيس

قوس - ب ل - وارتفاع نصف النهار قوس - ا م - ويزسم على نقطة
ك - التي هي احد قطبي الافق ويبعد وتر قوس - ك ل - قوس - ل ن
فتكون قطعة من دائرة الارتفاع التي هي ونظائرهما من الدوائر التي
تسمى في الاسطرلاب مقنطرات وسطوحها موازية لسطح الافق
وتأخذ قوس - ب س - ميلي قوس - ا م - ويخرج من - تقطى
س - ل - خطى - س ه - ل ع - في سطح دائرة - ب ك د
وليكن خط - ل ع - مواز بالخط - ب ه - ونصل ما بين تقطى
ن - ع - بخط - ن ع - المستقيم فلأن تقطى - ل ن - في السطح والدائرة
التي منها قوس - ب ل - وخط - ل ع - مواز بخط - ب ه - الذي
في سطح دائرة - ا ب ج د - يكون خط - ل ع - في سطح الدائرة
التي منها قوس - ب د - فنقطة - ن - وخط - ب ع - في هذا
السطح فلأن سطحى دائرتى - ب ك د - ا ب ك - قائمتان على
سطح - ا ب ج د - على زوايا قائمات بقطرى - ب د - ا ج
يكون مسقط حجرى - ل - ع - على خط (١) ومسقط حجر
ن - على خط - ا ه - فيكون مسقط حجر - ل - نقطة - ف
ومسقط حجر - ع - نقطة - ص - ومسقط حجر - ن - نقطة - ق
فينفصل خطا - ه ب - ه و - متساويين لأن مركز - ه - لما كان
مسقط حجر مركز الدائرة التي منها قوس - ب ل - صار كل واحد
من الخطين نصف قطر هذه الدائرة اذا سقطت من السمك على سطح

ا ب ج د - وتوقع اعمدة - ل ف - ع ص - ف و - فير عمود
 ال ف - ع ص - في سطح دائرة - ب ك د - وعمود - ل ق - في
 سطح دائرة - الك ج - ونخرج خط - ص ق - فيحدث مربع
 ل' ص - متوازي الاضلاع قائم الزوايا لأن عمودي - ع ص - ل و
 متساويان نخط - ص و - اذن مساو لخط - ع ن - الذي في السمك
 ولكي يقع ذلك كله في سطح الافق ويظهر للحس بتوهم قوس
 ب ك د - ينطبق على قوس - ب ج د - من الدائرة الثانية بنقط
 ب - ل - س - ك - د - فيقع ما في سطح نصف دائرة - ب ك د
 من الخطوط على سطح دائرة - ا ب ج د - كوقوف خطوط - ل م
 ع ص - س ه - ل ع - ص و - ويصير عمود - ع ص - مع خط
 ص و - خطأ واحدا مستقيما لأنهما عمودان على خط - ب ه - في
 هذه الدائرة كما كانا في الدائرة الاولى فتنفذه الى المحيط فيتصل به
 عند نقطة - ز - ونصل ما بين تقطعي - ه ق - بخط مستقيم فيكون
 مثل خط - ه - والذي في الدائرة الاولى ولكنه مساو لخط - ه ب
 وخط - ه ف - جيب تمام الارتفاع المقيس لأن خط - ل ف - جيب
 الارتفاع ثم يخرج خط - ه و - في الجهتين الى المحيط فيكون
 قطر - ا ج - المطلوب .



وجميع ما ذكره بين بأجز من هذا البيان والبرهان لإخلاصة
واحدة هي التي تفسد العمل وهو قوله أن - ص و - عود على
ب - فإن الذي ذكره لا يوجب أن يكون - ص و - عودا
على - ب - بل الصحيح أن - ص و - محيط مع - ن - بزوايا
مختلفة فمرة تكون زاوية - ف ص - حادة ومرة منفرجة وإذا
كانت درجة الشمس إحدى تقطبي الاعتدال كان - ص و - عودا
على - ن - وتقدم لذلك هذه المقدمات إذا كانت أربعة مقادير
مختلفة متناسبة وفضل من التالين مقداران متساويان فإن نسبة
الاعظم من المقدمين إلى الباقي من تاليه أصغر من نسبة المقدم الباقي
إلى الباقي من تاليه .

مثال ذلك أن مقادير - اب - ج د - ه ز - ح ط - مختلفة
متناسبة نسبة - اب - إلى - ج د - كنسبة - ه ز - إلى - ح ط

وقد فصل من خطى - ح د - ح ط - التالين مقدار ا - دل - ط م
 المتساويان و - اب - اعظم من - ه ز - فاقول ان نسبة - اب
 الى (١) اصغر من نسبة - ه ز - الى - م ح .

برهانه ان نسبة - اب - الى - ح د - كنسبة - ه ز - الى
 ح ط - فاذا بدلنا كانت نسبة - اب - الى - ه ز - كنسبة - ح د
 الى - ح ط - و - ح د - اعظم من - ح ط - ونسبة - ح د - الى
 ح ط - اعظم من نسبة - دل - الى - ط م - فنسبة - ل ج - الباقي
 الى - م ح - الباقي اعظم من نسبة - ح د - الى - ح ط - وقد
 كانت نسبة - ح د - الى - ح ط - كنسبة - اب - الى - ه ز
 فنسبة - ل ج - الى - م ح - اعظم من نسبة - اب - الى - ه ز
 واذا بدلنا فان نسبة - ل ج - الى - اب - اعظم من نسبة - م ح
 الى - ه ز - واذا خالفنا فان نسبة - اب - الى - ل ج - اصغر
 من نسبة - ه ز - الى - م ح - وذلك ما اردنا ان نبين .

ش - ٧

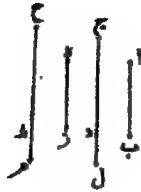


اذا كانت اربعة مقادير مختلفة متناسبة وزيد على كلى التالين
مقداران متساويان فان نسبة المقدم الاعظم الى مجموع تاليه والزيادة
عليه اعظم من نسبة المقدم الثانى بمجموع تاليه والزيادة عليه .

مثاله ان نسبة - اب - الى - ح د - كنسبة - ه ز - الى
ح ط - وهى مختلفة و - اب - اعظم من - ه ز - وقد زيد على
ح د - ح ط - مقدار ا - دل - ط م - المتساويان فاقول ان نسبة
اب - الى - ج ل - اعظم من نسبة - ه ز - الى - ح م .

برهانه ان نسبة - اب - الى - ح د - كنسبة - ه ز - الى
ح ط - واذا بدلنا فان نسبة - اب - الى - ه ز - كنسبة - ح د
الى - ح ط - و - ح د - اعظم من - ح ط - فنسبة - ح د - الى
ح ط - اعظم من نسبة - دل - الى - ط م - فنسبة مجموع - ح د
دل - الى مجموع - ح ط - ط م - اصغر من نسبة - ح د - الى - ح
ط - وقد كانت نسبة - ح د - الى - ح ط - كنسبة - اب - الى
ه ز - فنسبة - ج ل - الى - ج م - اصغر من نسبة - اب - الى
ه ز - واذا بدلنا فان نسبة - ح ل - الى - اب - اصغر من نسبة
ح م - الى - ه ز - واذا خالفنا فان نسبة - اب - الى - ج ل
اعظم من نسبة - ه ز - الى - ح م - وذلك ما اردنا ان نبين .

ش - ٨



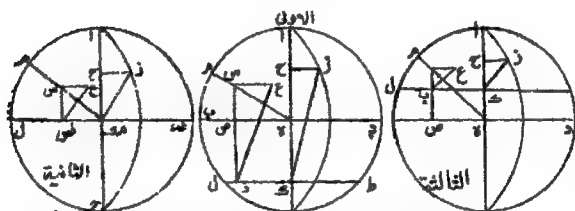
واذ هذا هكذا فانا نرسم دائرة - ا ب ج د - دائرة الافق
على مركز - ه - ونربها بقطري - ا ج - ب د - وليكن - ب د
خط نصف النهار فيكون - ا ج - خط الاعتدال ونخرج - ط ك ل
من الفصول المشتركة لافق - ا ب ج د - ولاحدى الدوائر المتوازية
ونرسم - ا ز ج - نصف فلك نصف النهار وليكن - ا ز - ارتفاع
مدار - ط ك ل - في فلك نصف النهار ونخرج عمود - ز ح - على
ا ج - ونصل - ز ك - ونخرج - ه م - قطر دائرة من دوائر
الارتفاعات ولتكن عليه نقطة - س - فوق جيب الارتفاع للمقيس
وليكن هذا الجيب - س ع - ونقطة - ع - المدار ونخرج
عمود - س ف - على خط - ط ك ل - ففى الصورة الاولى التى
للمدار الشمالى يقطع - س ف - خط - ف د - على نقطة - ص - وفى
الصورة الثالثة التى للمدار الجنوبى يخرج - ص ف - على استقامة

فيلقى - ن ه - على - ص - فلأن تقطى - ز ك - في سطح مدار
 ط ك ل - فان خط - زى - الذى في سطح فلك نصف النهار هو
 الفصل المشترك لفلك نصف النهار ومدار - ط ك ل - ولأن سطح
 فلك نصف النهار يفصل الدوائر المتوازية في الصور الثلاث على
 خطوط - ز ح - فانها فيها متوازية واعمدة - ز ح - فيها متوازية
 فثلثا - ب ك - ز ح - فيها متشابهة ولأن - ع س - يوازي - ز ح
 فان سطحى - ك ح ز - ف س ع - متوازيان وخط - ع ف - من
 اجل ان تقطى - ع ف - في سطح مدار - ط ك ل - هو في هذا
 السطح ايضا فسطح مدار - ط ك ل - يفصل سطحى - ك ح ز
 ف س ع - المتوازيين على خطى - ع ف - ز ك - فنظما - ع ف
 ز ك - متوازيان ولذلك مثلث - س ع ف - شبيه بمثلث - ح ز
 ك - ولذلك هذه المثلثات في جميع الصور متشابهة فلنسبتها المثلثات
 المتشابهة واضلاعها الى على الافق اضلاع الافق وجيوب
 الارتفاعات اضلاع السك .

ولأن نسبة - ز ح - الى - ح ك - كنسبة - ع س - الى
 س ف - و - ز ح - اعظم للمقدمين فانا ان فصلنا في الصورة الاولى
 من - ح ط - س ف - التالين - ه ك - ص ف - المتساويين بقيت
 نسبة - ز ح - الى - ح ه - اصغر من نسبة - ع س - الى - س ص .
 وايضا فلأن نسبة - ز ح - الى - ح ك - في الصورة الثالثة

كنسبة - ع س - الى - س ف - و - زح - اعظم المقدمين فاذا
 زدنا على - ح ك - س ف - التاليين - ه ك - س ف - المتساويين
 صارت نسبة - زح - الى - ح ه - اعظم من نسبة - ع س - الى
 س ص - وبين ان نسبة جيب - م ب - الذي هو بعد السميت عن
 خط الاعتدال اذا كان - ه م - نصف قطر دائرة الارتفاع الى - س
 ص - كنسبة - ه م - الجيب كله الى - ه س - جيب تمام الارتفاع .

ش - ٩



ثم نعود الى الشكل الذي وضع لابي جعفر فيه السهو فنعينه في
 ثلاثة مواضع لاعظم المتوازية وللجزاء الشمالية والجنوبية في السموت
 الجنوبية ونخرج عمود - س ط - على قطر - ن ه - فيكون جيب ارتفاع
 نصف النهار ونسبة - س ط - الى - ط ه - كنسبة عمود - ع ص
 الى - ص ه - فاذا كانت درجة الشمس نقطة الاعتدال كان - ص ه
 نظير - ص س - في الشكل الثاني من الاشكال المقدمة واذا اخرجنا
 من نقطة - ا - عمود - ا ح - جيب بعد السميت عن خط نصف
 النهار فصل - ه ح - جيب بعد السميت عن الاعتدال ولأن - ص

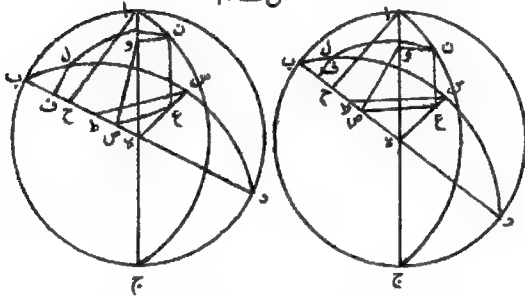
• نظير - ص س - فيما تقدم فان - ص هـ - اذا كان جزء الشمس
احدى تقطى الاعتدال و - ل س - ارتفاع رأس الحمل والميزان ضلع
هذا الافق من المثلثات المتشابهة لارتفاعات اعظم المتوازية فتكون
نسبة - ح هـ - جيب بعد السميت عن الاعتدال الى - هـ ص - كنسبة
ا هـ - الجيب كله الى - و - جيب تمام الارتفاع لذلك يكون
اح - ف ص - متوازيين •

فاما في الاجزاء الشمالية والسموت الجنوبية فلأن نسبة - س
ط - الى - ط هـ - كنسبة - ع ص - الى - س هـ - فنسبة - س ط - الى
ط د - اصغر من نسبة - ع ص - الباقي من ضلع هذا الافق في مثلث
ع ص - من المثلثات المتشابهة لارتفاعات الاجزاء الشمالية اذ انقص
منه ما تنقص من ضلع الافق في المثلث الذى ضلع ممكته - س ط
فان - ص هـ - اعظم من ذلك الباقي فليكن - هـ ز - مساويا له ونصل
ف ز - فلأن نسبة - ح هـ - يكون الى - هـ ز - اذا كان عملنا للاجزاء
الشمالية كنسبة الجيب كله الى جيب تمام الارتفاع فانا ان وصلنا
ف ز - كان موازيا - لاح •

واما في الاجزاء الجنوبية فلأن نسبة - س ط - الى - ط هـ
كنسبة - ع ص - الى - ص هـ - ونسبة - س ط - الى - ط هـ
اعظم من نسبة ضلع السمك في هذا الافق في المثلثات المتشابهة
الصغرى لارتفاعات الاجزاء الجنوبية الى ضلع الافق بعد ان نرا دعليه

ما زيد على ضلع الاق في المثلث الذي ضلع ممكه - س ط
فص - اصغر من مجموع ضلع الاق في المثلث الجنوبي الذي
ضلع ممكه - ع ص - والزيادة (١) فليكن - ه ك - مساويا لذلك
ونصل - ف ك - فتكون ايضا نسبة - ح ه - الى - ه ك - كنسبة
ل ه - الى - ه و - ويكون - ف ك - لذلك موازيا - لاح - فقد
تبين ان - ف ص - لا يكون عمودا على - ن ه - إلا اذا كان جزء
الشمس احدي تقطبي الاعتدال .

ش - ١٠



فاما في الاجزاء الشمالية والسموت الجنوبية فان زاوية
ف ص ه - تكون حادة وفي الاجزاء الجنوبية منفرجة لأن المود
الخارج من نقطة - و - الى قطر السم يقع بين تقطبي - ه - ص
في الاجزاء الشمالية والسموت الجنوبية وبين تقطبي - ب - ص - في
الاجزاء الجنوبية وذلك ما اردنا ان نبين .

الشبيه بثلاث - ل ف ط - في الاولى والثالثة ولثلاث - ا ه ط - في الثانية وقت القياس مثلثات - ن ك ي - ونصل - ه ي - ونخرجه الى - س - من محيط الدائرة فيكون - ل س - بعد سمت عن خط الاعتدال الى الشمال ونخرج - ل ي - الى نقطة - م - من خط - ن د - فتكون نسبة جيب بعد سمت عن خط الاعتدال في الشمال الى - م ي - كنسبة الجيب كله الى - ه ي - الذي هو جيب تمام الارتفاع المقيس .

واقول ان الذي ذكره ابو جعفر في الدائرة الاولى والثالثة قد يكون كذلك عند نقطة واحدة من الخطوط الموازية لمن اذا وقع عليه جيب الارتفاع وقوعا يقسمه بين خطى - ب د - ز ح على نسبة مفروضة وذلك اذا كانت نسبة - ل ي - الى - ل م - كنسبة - ط ف - الى - ف ه - واذا كانت نسبة - ي ن - الى - م ي - اصغر فان زاوية - ق ص ه - في الشكل المتقدم تكون منفرجة واذا كانت النسبة اعظم فتكون حادة ولانه اذا كانت نسبة - ن ي - الى - م ي - اصغر من نسبة - ط ف - الى - ف ه - ونسبة - ك ي - الى - ب ن - كنسبة - ل ف - الى - ط ف - فان نسبة - ك ي - الى - م ي - حيثئذ يكون اصغر من نسبة - ل ف - الى - ف ه - فكان الخط الخارج في الشكل المتقدم من منتهى جيب تمام الارتفاع المقيس موازيا لجيب بعد سمت عن خط نصف النهار الى

تصحيح زيج الصفايح

قطر السميت يقع بين تقطى - ص - ب - في الشكل المتقدم واذا كانت نسبة - ن - الى - ي - م - اعظم من نسبة - ط - ف - الى - ف - وكانت لذلك نسبة - ك - ل - م - اعظم من نسبة - ل - ف - الى - ف - فان زاوية - ع - ص - ه - في ذلك الشكل تكون حادة لأن الخط المخرج من متهى جيب تمام الارتفاع المقيس من خط نصف النهار الى قطر السميت موازياً لجيب بعد السميت عن خط نصف النهار يقع بين تقطى - ص - ه - .

فاما اذا تساوت النسب حتى تكون نسبة - ك - ل - م - الى - ن - م - كنسبة - ل - ف - الى - ف - ه - فانها تكون قائمة .

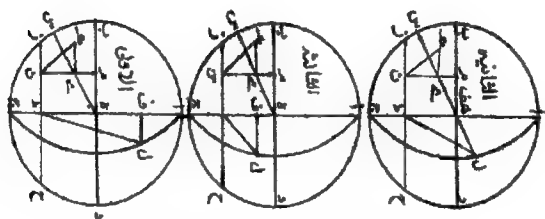
فاما في الدائرة الثانية فلانا ان اخرجنا في دائرة الارتفاع المقيس الخط الموازى لقطرها الى الخط المخرج من مركز الدائرة الى سمت الرأس وذلك الخط قائم على سطح الافق فان العمود الذى يقع من النقطة الموجودة على سطح الافق يقع على - ه - .

وابوجهن يزعم انه ان اخرج من هذه النقطة عمود على قطر السميت فانه ينتهى الى خط نصف النهار عند متهى جيب تمام الارتفاع المقيس من خط نصف النهار ونقطة - ه - من خط نصف النهار فيجب اذن ان يكون خط نصف النهار قائماً على جميع اقطار السموت .

وهذا فاحش من الخطأ لأن ذلك لا يكون الا في خط الاستواء

لنقطتي الاعتدال فقط بل اذا قسم ضلع - كى - خط - م - ن
 بنصفين حتى تكون نسبة - كى - الى - ي - م - كنسبته الى - ي - ن
 فاننا حينئذ ان اخذنا من عند المركز من قطر السميت الى جهة الشمس
 بقدر - نى - وعملنا عمله فقد وجدنا خط نصف النهار .

ش-١٢

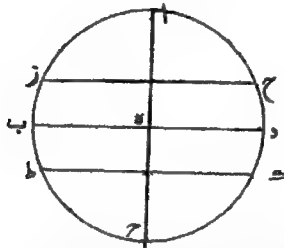


ومن خط الاستواء نربح الافق بالقطرين ونخرج فصلى
 زح - ك ط .. لدائرتين من المتوازية في جهتي الشمال والجنوب
 فاذن الدوائر المتوازية قائمة على هذا الافق فان جيوب الارتفاعات
 اخذى اعلمة على سطح الافق يقع جميعا على خطى - ك ط - ز ح
 على كل خط من مداره فيبين ان تلك المثلثات المتشابهة لا تقع في
 هذا السطح لأن جيب الارتفاع هو في سطح المدار .

وايضاً فالخط الذي يسمى حصه السميت لا يتزايد ولا يتناقص
 في هذا الافق بل هو في جميع الارتفاعات في الاجزاء المائلة بقدر
 جيب ميل الجزء اعني بعد ما بين - ب د - وبين - ز ح - في مدار

زح - وبعد ما بين - ك ط - دب - في مدار - ك ط °

وبعمل ابى جعفر فاذا وصلنا نقطة - ه - والنقطة المشتركة
للمدار ولفلك نصف النهار بخط مستقيم وعملنا عمله فان خط نصف
النهار اقرب من قطر السميت من الذى يخرج لأنا فى جميع الارتفاعات
نخرج العمود من بعد اقرب من المركز من جيب الميل بقى جميع
الاجزاء الشبالية والجنوية وزاوية - ع ص ه - فى الشكل المتقدم
تكون منفرجة فقد بان لك متى يكون - ف ص - على ما تقدم
عمودا على - ب ه - ومتى تكون زاوية - ف ص ه - حادة ومتى
تكون منفرجة ° ش - ١٣



وانما التصحيح بهذا الطريق الصناعى ان تأخذ من طرف قطر
السميت الذى ذكره ابو جعفر الى خلاف جهة خط نصف النهار من
دائرة الافق تمام عرض البلد ونخرج من المركز الى حيث ينتهى
قطر اثم تأخذ ميل درجة الشمس ان كانت شمالية فنزيده على ما كنا
أخذنا وان كانت جنوبية ننقصه منه ثم نخرج من حيث ينتهى
خطا

خطا موازيا للقطر الذي اخرجناه الى بعد تمام العرض من طرف قطر السميت ونخرج الخط الموازي لقطر السميت الى هذا الخط المخرج موازيا للقطر الثاني ثم نخرج العمود الى قطر السميت من نقطة تقاطع الخط الموازي لقطر السميت والخط الموازي للقطر الثاني وتم العمل .

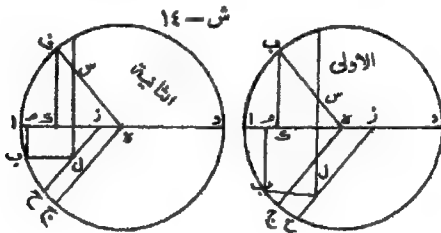
ونرسم للبرهان دائرة - ا ب ج د - للافق في موضعين لتاحتي الشمال والجنوب ونخرج فيهما - ا د - قطر السميت وليكن ا ج - تمام عرض البلد - و ا ب - الارتفاع المقيس - و ج ح - ميل المدار، اما في الدائرة الاولى التي للشمال فتزيده على - ا ج - واما في الثانية التي للجنوب فنقصه منه ونخرج - ح ز - موازيا - له ج ونخرج - ن ل - موازيا - ل ا د - الى خط - ح ز - الموازي - له ج ونخرج على - ا د - عمود - ط - وننقله الى محيط الدائرة ونخرج ايضا عمود - ل م - وندير يعد - م - دائرة ولتكن نقطة تقاطع تلك الدائرة وخط - ل ط - المخرج هي - س ونخرج - م س - الى محيط الدائرة فيكون خط نصف النهار ونخرج من طرف قطر - م س - على - ا د - عمود - ف ك - فلأن ج ح - ميل المدار و - ح م - يوازي - ز ح - فان - م ز - جيب سعة المشرق - ف ط ز - في الدائرتين ضلع الافق في المثلثات المتشابهة لان - ل ط - جيب الارتفاع .

فاما في الاولى فنقص - م ز - من الضلع واما في الثانية

توضيح زيج الصفايح

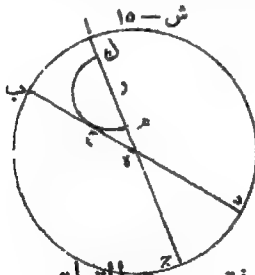
فتزيد - ه - ز - ط الخط فيحصل بعد الزيادة والنقصان الخط الذي يسمى حصة السميت اعني الخط الذي تكون نسبته الى حبيب بعد السميت في خط الاعتدال كنسبة جيب تمام الارتفاع المقيس الى الجيب كله .

ولأن نسبة - ط - ه - الى - م - كنسبة - ه - س - الى - ه - ف - و - ه - س - جيب تمام الارتفاع المقيس - فه - م - جيب بعد السميت عن خط نصف النهار فخط (١) جيب بعد السميت عن خط نصف النهار - فه - ف - خط نصف النهار، فقد تبين ايضا كيف الطريق الصحيح بهذا الوجه الى وجود المطلوب .



وابوجعفر يقول انا ان وصلنا - ه - ح - وعملنا بنقطة تقاطع - ه - ب - ل - ما عملنا نحن خرج خط نصف النهار فاما في الاجزاء الشمالية فانا نخرج له ما نظنه خط نصف النهار اقرب من قطر السميت من خط نصف النهار الحق وفي الاجزاء الجنوبية بمكس ذلك وهو ما اردنا ان تبين .

وإذا كان عملنا لخط الاستواء فإنه ان كان جزء الشمس إحدى تقطبي
الاعتدال فان سمت يكون على خط الاعتدال لإعني لا يكون
للارتفاع سمت فخط نصف النهار عمود على قطر دائرة الارتفاع
وإذا اردنا خط نصف النهار للاجزاء المائة نأخذ - ه - من قطر
السمت بقدر جيب تمام الارتفاع وندير على مركز - ز - الى جهة
خط الاعتدال يحد جيب ميل المدار نصف دائرة - ل م - ونخرج
اليها - ه ح ب - تماس دائرة - ل م - على نقطة - ح - فيكون
ب د - خط الاعتدال والقطر القائم عليه خط نصف النهار، وبرهان
ذلك بين مما تقدم .



معرفة سمت القبلة

بالآلة من النوع السادس من المقالة الثانية

قال أبو جعفر في سمت القبلة إذا كان أقل طولاً وعرضاً فالقبلة
فيما بين مشرق الاعتدال ونقطة الشمال وإذا كان أكثر طولاً وعرضاً
فيما بين مغرب الاعتدال ونقطة الجنوب، وإذا كان أقل طولاً وأكثر
عرضاً فهي فيما بين مشرق الاعتدال ونقطة الجنوب، وإذا كان أكثر

طولا و اقل عرضا فهي فيما بين مغرب الاعتدال ونقطة الشمال، واذا اتفق الطولان واختلف العرضان فهي على خط نصف النهار، و اذا اختلف الطولان واتفق العرضان فهي على الخط الذي بين مشرق ومغرب الاعتدال.

فاما قوله اذا كان البلد اقل طولا وعرضا فاثبتة فيما بين مشرق الاعتدال ونقطة الشمال فهو قول صدق، واذا كان فصل ما بين الطولين اقل من شبيه نصف الظاهر من مدار مكة بالبلد فهي فيما بين تقاطع الاق و مدار مكة في جهة الشرق وبين نقطة الشمال، وقوله واذا كان اكثر طولا وعرضا فهي ما بين مغرب الاعتدال ونقطة الجنوب فقد يكون كذلك وقد يكون ايضا على مغرب الاعتدال نفسه ويكون ايضا فيما بين مغرب الاعتدال وبين نقطة الشمال وكذلك قوله اذا كان اقل طولا واكثر عرضا فهي فيما بين مشرق الاعتدال ونقطة الجنوب فانه قد يكون كذلك ويكون على مشرق الاعتدال نفسه وقد يكون فيما بين مشرق الاعتدال وبين نقطة الشمال، وقوله اذا كان البلد اكثر طولا و اقل عرضا فهي فيما بين مغرب الاعتدال وبين نقطة الشمال فانه قول صدق.

واذا كان فضل ما بين الطولين اقل من شبيه نصف الظاهر من مدار مكة بالبلد فهي فيما بين تقاطع الاق و مدار مكة في جهة

جهة المغرب وبين نقطة الشمال •

واما قوله اذا اختلف العرضان واتفق الطولان فهى على خط نصف النهار وان كان البلد اكثر عرضا فالى جهة الجنوب وبالعكس ان كان اقل عرضا فانه لايزيد عليه، لكن قوله اذا اختلف الطولان واتفق العرضان فهى على الخط الذى بين مشرق ومغرب الاعتدال هو كذب •

ونحن نبين ذلك بالبراهين فصلا فصلا ونرسم دائرة - ا ب ج د - افق البلد - و - ا ه ج - نصف فلك نصف النهار - ب ه د - نصف معدل النهار - ح ز ط - مدار مكة فتكون نقطتا - ب - د - مشرقا ومغرب الاعتدال ونفرض نقطة - س - سمت الرأس بمكة وعلى - ب س - نرسم دائرة - ب س ل - العظيمة فاذن اذا كان فصل ما بين الطولين - ز س - وقطب الافق نقطة - ل - فان القبلة على مشرق ومغرب الاعتدال الى اى جهة كانت مكة من البلد وايضا اذا كانت نقطة سمت الرأس بين نقطتي - ز - ل - وفصل ما بين الطولين - ز س - فان الدائرة العظيمة التى تمر على سمت الرأس بين - ز - ل - تقاطع - ب س ل - على - س - فانها تقع من الافق بين - ب - ح - فيكون سمت القبلة بين مشرق او مغرب الاعتدال وبين نقطة الشمال •

وايضا فاذا كانت نقطة - ل - سمت الرأس وفصل ما بين

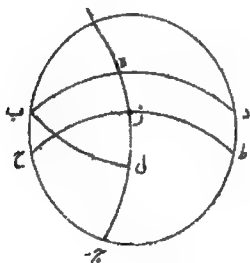
الطولين اكثر من - زس - فلأن الدائرة التي تمر على - ل - قطب
الافق وعلى سمت الرأس بمكة تقع من مدار مكة ابعد من نقطة
س - من - ز - تقع ايضا من الافق بين - ب - التي هي مشرق
او مغرب الاعتدال وبين - ج - نقطة الشمال فاما اذا كان قطب
الافق بين - ل ج - وفصل ما بين الطولين - زس - او كان قطب
الافق - ل - وفصل ما بين الطولين اقل من - زس - فان سمت
القبلة كما ذكره ابو جعفر واذا كان قطب الافق بين - ه - ز - اعني ان
يكون البلد اقل عرضا من مكة فان جميع الدوائر العظام التي تمر على
قطب الافق وعلى جميع - ح ز ط - تقاطع الافق بين - ج ح
او بين - ح ط - فاذن سمت القبلة يكون في البلاد التي عرضها اقل
من عرض مكة وفصل ما بين طول مكة وطول سائر تلك المساكن
اقل من - زح - نصف الظاهر من مدار مكة بين نقطة تقاطع
الافق ومدار مكة وبين نقطة الشمال الى اى جهة كانت مكة من
جهتي المشرق والمغرب *

فاما اذا فرض الطول اكثر من - زح - فبين - ب ح
او بين - ج ط - وان كان الفصل مساويا - لزح - فاما نقطة - ح
تقسما واما نقطة - ط - فقد تبين ان قول ابى جعفر في البلاد التي
عرضها اقل من عرض مكة صحيح فاما في المساكن التي عرضها
اكثر فقد يكون سمت القبلة في بعضها على مشرق او مغرب الاعتدال

وفي بعضها مجاورا له الى نقطة الشمال .

ولما اذا اتفق الطولان فين ان فلك نصف النهار في المسكنين واحد فلذلك سمت القبلة في المساكن التي اطوالها مساوية لطول مكة على خط نصف النهار الى اى جهة كانت مكة من البلد .

فالما اذا اتفق المرضان فان القبلة لا تكون على مشرق او مغرب الاعتدال اصلا بل بين مشرق او مغرب الاعتدال وبين تقاطع الافق ومدار مكة اذا كان فصل ما بين الطولين اقل من نصف الظاهر من مدار مكة . ش-١٦

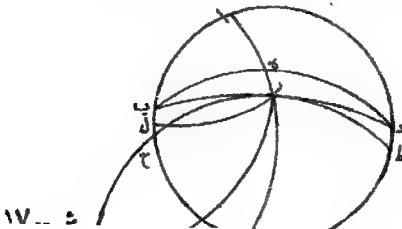


فنريد - ا ب ج د - للافق و - ا ج - نصف فلك نصف النهار و - ب د - نصف معدل النهار و (١) الظاهر من مدار مكة فتكون نقطة - ز - سمت الرأس بالبلد لأن عرضه مساو لعرض مكة ونرسم ايضا - ب زد - فتكون الدائرة التي لا سمت لها ولأنها تمر

على ب - د - قطبي - ا - ج - فان - ا - ج - تمر على قطبي
 ب زد - وكذلك تمر - ا - ج - على قطبي - ح ز ط - فدائرة
 ح ز ط - تماس دائرة - ب زد - على - ز - فقد تبين ان الدائرة
 التي لامست لها ليست تقاطع مدار مكة فيمكن ان تقاطعه على سمت
 الرأس بمكة بل اذا كان فصل ما بين الطولين اقل من - ز ح
 كأنها - ز س - فان الدائرة العظيمة التي تمر على - ز س - تقع
 من الافق بين - ب - ح - كدائرة - ز س ل - لأن دائرة - ب
 زد - تماس دائرة - ح ز ط - فليس يخرج بينهما دائرة عظيمة .

فاما اذا سار فصل ما بين الطولين - ز ه - فان سمت القبلة
 تكون نقطة - ح - نفسها وان اتفق ان يكون فصل ما بين الطولين
 اكثر من - ز ح - كنز - فان دائرة - ز ع - العظيمة تقاطع
 الافق بين - ج ح - كما تقاطعه في المثال على نقطة - م .

فقد تبين ان سمت القبلة في البلدان المساوية العروض لمرض
 مكة ليس يكون على مشرق او مغرب الاعتدال، ولم يقع هذا النقط
 لابي جعفر وحده بل وقع قبله للسكندی ولغيره ايضا .



الشكل الثاني

من المقالة الملحقه بزيج الصفايح

ليس للعالم مثل هذا بمستكر فانك لا تزال تجد الواحد من
 المتبرزين يخطئ الخطأ الفاحش في امرين ظاهر او تجد للواحد من
 الكلام الساقط الدون ما لا يقدر بالقياس الى عمله ان يكون ذلك
 من مثله كابي جعفر، قال في مقدمات المقالة التي الحقها بزيج الصفايح
 لاختلاف حركة الاوج وسائر ما يتبع ذلك قوسا - اب ج - اد ج
 نصفا دائرتين عظيمتين على سطح كرة وكل واحدة من زاويتي - ا
 ج - اعظم ميل الدائرة على الدوائر وقوس - ه ز - اصغر قوس
 توتر زاوية - ب ا ط - من دائرة عظيمة .

اقول ان مثلث - ه ج ز - اعظم مثلث يحدث على السطح
 الكرى من المثلثات التي اضلاعها قسي من دوائر عظام .

برهان ذلك زعم ان يتم دائرة - اد ج - فتكون كل واحدة من زاويتي - ط اب - ط ح ب - اصغر زاوية حادة ونخرج قوس - ز ه - ليلقي قوس - ا ط - على - ك - فيكون في شكل - ك ح د ز - زاويتان فقط وهما زاويتا - ك - ز - فليس الشكل بثلاث لأن المثلث الذي يرسم على السطح الكرى هو الذي يحيط به قسى من دوائر عظام كل واحدة منها اقل نصف دائرة كما قد حده اهل هذه الصناعة لاننا نخرج قوسا من دائرة عظيمة من نقطة ما من قوس - اب ج - الى نقطة - ا - ولكن قوس - اب فيحدث منها ومن قوس - ب ج - ومن قوس - اد ج - وهي نصف دائرة مثلث فلانها تقاطع قوس - ا ه ب - على تقطى - ا ب - تكون كل واحدة منهما نصف دائرة لان كل زاويتين عظيمتين على كرة يتقاطعان فانهما يتقاطعان نصفين نصفين وذلك محال لان قوس - ا ه ب - كما فرضنا اقل من نصف دائرة فتأمل هذا الكلام والتكلف والمحال ميعا (١) فيه اما اولافان زاوية - ط اب ان كانت اصغر زاوية حادة فانها ليست تنقسم، ونحن ان فرضنا اب - ربما واخرجنا عمود - ن ط - على - ا ط - فانه بين ان ن ط - اصغر قوس تخرج من نقطة - ب - الى دائرة - ا ط - وهي بقدر زاوية - ط اب - فلا يتقسم - ن ط - وبين اصحاب الجزء يسمون انهم لا يحسون بالجزء الذى لا يتجزأ .

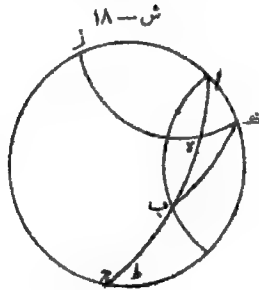
ثم صار المهندس يدعى انه يوجد بل ما هو اشنع من ذلك
فان ثاوذ وسيوس علمنا كيف نرسم على نقطتين مفروصتين دائرة
عظيمة على سطح الكرة فاذا فرضنا نقطة - ك - بين - ا - ط
امكننا ان نرسم على نقطتي - ب ك - دائرة عظيمة وتكون قوس
ن ك - اعظم من عمود - ن ط - فلو امكن ان يكون - ن ك
اكبر من نقطة لقد كان يمكن ان نقرض على - ن ك - نقطة ثم
نرسم على - ا - و على النقطة المفروضة دائرة عظيمة فاقسمت
زاوية - ط ا ب - التي هي اصغر زاوية حادة، لكنه يقول انها
اصغر زاوية حادة فاذن لا ينقسم - ز ن ك - الذي هو اعظم من
ن ط - لا ينقسم فقد اوجدنا اوجعفر جزءا اصغر من الجزء الذي
لا يتجزأ بل اعظما ما كثيرة بعضها اعظم من بعض واعظمها الجزء
الذي لا يتجزأ .

واما قوله في حد المثلث فانه لعمري السطح الذي تحيط به
قسي من دوائر عظام .

فاما زيادة ان تكون كل قوس اصغر من نصف دائرة فشيء
اغناه الله عنه اذ ليس يمكن ان يكون على سطح الكرة سطح
واحد تحيط به قسي اكثر من اثنين إلا ان تكون كل واحدة
منها اصغر من نصف دائرة .

واما تبينه ذلك بما اخرج من - قوس - ا ب - الغير

الممكن اخراجه إلا اذا كانت من نصف دائرة - اب ج - نفسه
 فاحسن من ذلك ان لو بين ان كل نقطتين مفروضتين على سطح
 الكرة غير متقابلتين على طرفي قطر واحد من اقطار الكرة فانه
 لايجوز عليهما من الدوائر العظام إلا دائرة واحدة وذلك لأن
 الدوائر العظام على سطح الكرة تتقاطع نصفين نصفين .
 وانت اذا تأملت اختلال هذا الكلام واستحالته صدقتي
 فيما اقوله، والزاوية التي لا تنقسم بدائرة عظيمة هي الزاوية التي تحيط
 به احدى الدوائر العظام والدائرة المسماة لها من الدوائر الصغارة



الشكل الحادى عشر

من المقالة الملحقه بزيج الصفايح

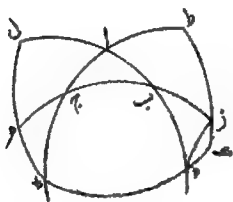
قال ابو جعفر في هذه المقالة المذكورة من بعد ان قدم ان
 المثلث على بسيط الكرة اذا كان معلوم الاضلاع فان زواياه

معلومة، و اراد ان يبين ان المثلث اذا كان معلوم الزوايا فانه ايضا معلوم الاضلاع مثلث - ا ب ج - على سطح كرة وزواياه التي هي ا ب ج - معلومة •

اقول ان اضلاعه وهي مختلفة واصغر من ارباع دوائر عظام معلومة •

برهان ذلك ان تنسم الاضلاع ارباعا بقسى - ب - د ح •
 ب ز - ونرسم على قطبي - ا - ج - قوسى - د - ط ز - ونخرجهما حتى يلتقيا على - ك - ونخرج قوس - ح - ا - الى - ا ط - فتكون قسى - ط ك - ك • - ط ج - ارباع دوائر كما بينا فيما تقدم وفصل قوس - د ز - من دائرة عظيمة فلان زاوية - ا - معلومة وقوسى ا د - ا ه - ربعا دائرتين تكون قوس - ط ز - معلومة وتبقى قوسى ز ك - معلومة فمثلث - ز ك د - زاوية - ك - منه قائمة وضلعا - ك د - ك ز - وهما اصغر من ربى دائرتين معلومان فكما قد منا قوسى - زد - وزاويتا - زد - معلومة ولكن زاوية - ك د ب - قائمة فزاوية ز د ب - الباقية معلومة وزاوية - ز ب د - اتى تقابل زاوية - ا ب ج - المعلومة معلومة فمثلث - ب ز د - زاويتان منه وضلع واحد معلومة فقوسا - د ب - ز ب - معلومتان وتبقى قوسا - ن ا - ب ج معلومتين •

ش-١٩



ثم نعرف قوس - ا ج - بان تتم قوس - ب ا - بقوس
ال - ربع دائرة ونرسم على قطب - ب - ويبعد - ب ل - قوس
من دائرة عظيمة تمر الى قوس - د هـ - فانها تلاقيها كما قد منا على
هـ - ويكون ربع دائرة وزاوية - ب - معلومة فقوس - ل م
معلومة وتبقى قوس - م هـ - معلومة فنعرف قوس - ا ج - من
قطاع - ن ل - هـ .

فاول ما في هذا من الغلط انه يقول زاوية - ك - معلومة
وليست هي بمعلومة بل معلوم انه ليس يمكن ان تكون قائمة وهو
يقول انها قائمة وكيف يكون - وك - قطب دائرة - هـ ج ا ط
لانها تمر على قطبي - ط ك - هـ ك - و - ط ج - ربع وزاوية - ك
يعتقد - ط هـ - الذي يزيد على الربع - هـ ج - ولو ان زاوية - ي
كانت معلومة لقد كان يكون جميع قوس - ط ا ج هـ - معلومة فبقى
الذي الى تمام نصف الدائرة معلوما وهو - ا ج - هـ .

ثم قوله ان الدائرة التي ترسم على قطب - ب - ويعد ضلع
المربع يلقى - ا ج - على - ه - قاعة فانه لا يتفق ذلك إلا اذا كانت
زاوية - ا - قاعة •

وبرهانه انا فصل - ن ه - من دائرة عظيمة فلئن كانت
نقطة - ه - على - ل م - ان - ن ه - ربع لأن - ب - قطب دائرة
ل م - ولأن - ه ب - ا - كلاهما ربع دائرة ان كانت - ه - على
دائرة - ل م - فان - ه - قطب دائرة - ا ب - فزاوية - ا - اذن
قاعة ولم يفرض كذلك •

هذان من الخطأ من مثل ابى جعفر فالحش على انه يقول في
المسئلة التي افرد لها هذه المقالة انها من المسائل التي جرت بينه وبين
ابراهيم بن سنان مكاتبة وانه استدرك فيها بنظره فيها وفي كتاب
الكريات لما نالاوس ما كان فاته بديا ثم افرد هذه المقالة فيها •
ونحن نبين كيف تصير الاضلاع معلومة اذا كانت الزوايا
معلومة بطريق صحيح وتقدم هذه المقدمة، مثلث - ا ب ج - على
بسيط - ك - . واضلاعه اعظام من ارباع دوائر عظام وهي معلومة
اقول ان زواياها معلومة •

برهانه انا نجعل نقطة - ا - قطبا وندير يمد ضلع المربع
قوس - د ه - ونخرجها - و - ب ج - حتى تلتقيا وتلتقيا على نقطة
ز - فلأن ضلعي - ا ب - ا ج - معلومان - واد - ا ه - كل واحد منهما

وايضاً على جهة التفصيل فاننا نخرج - د - ب ج ز - في
الجهتين حتى يلتقيا على - ز ح - فلأن زاوية - د - قائمة كما ان
زاوية - ه - قائمة وزاويتا - ز - ح - متساويتان فان نسبة جيب
ب د - الى جيب - ب ح - كنسبة جيب - ج ه - الى جيب
ح ز - واذا بد لنا فان نسبة جيب - ب د - الى جيب - ح ه -
كنسبة جيب - ب ح - الى جيب - ح ز - ونسبة جيب - ب د
الى جيب - ه ج - معلومة فنسبة جيب - ب ح - الى جيب - ح ز
معلومة وبمجموع - ب ح - ح ز - معلوم فكل واحد من - ب ح
ح ز - معلوم وباقي البرهان على ما تقدم .

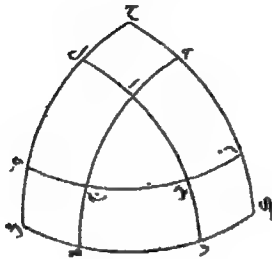
ش - ٢١



ثم نعيد مثلث - ا ب ج - على ما فرضه ابو جعفر الخازن
ويقول ان اضلاعه معلومة، برهانه انا تتمها ارباع دوائر وندير
على قطب كل واحدة من ققط - ا - ب - ج - يمد ضلع المربع
قسي - ه د - ط ز - ل م - ونخرجها حتى يلتقي هذه الدوائر الثلاث

كما التفت على قطب - ك - ح - س - فيحدث مثلث - ك ح س
من دوائر عظام فلأن زوايا - ا - ب - ج - معلومة فإن قسى - د ه
ط ز - ل م - معلومة ولأن دائرة - ا ج - تمر على اقطاب دائرتي
د ه - ط ز - فإن هاتين الدائرتين ايضا تمران على قطبي دائرة - ا
ج - فنقطة - ج - قطب - ا ج - ولأن دائرة - ا ب - تمر على
اقطاب دائرتي - د ه - ل م - فإن هاتين الدائرتين ايضا تمران على
قطبي - ا ب - فنقطة - س - قطب - ا ب - ولأن دائرتي - ط ز
ل م - فإن هاتين الدائرتين ايضا تمران على قطبي - ب ج - فنقطة - ح
قطب - ب ج - ولذلك - ك ه - د س - ك ط - ز ح - م ح
ل س - ارباع دوائر عظام وقسى - د ه - ط ز - ل م - كانت
معلومة فاضلاع - ك ح - ح س - س ك - معلومة لأن كل
واحد منها يزيد على الربع تمام قوس معلومة الى الربع فزوايا - ك
ح - س - لما قد منا معلومة وقسى - ط ه - ز م - لذلك تصير
معلومة و - ط ه - يزيد على الربع تمام - ا ج - الى الربع و - ز م
يزيد على الربع تمام - ب ج - الى الربع و - ل د - يزيد على الربع
تمام - ا ب - الى الربع فتبقى - ا ب - ا ج - ب ج - معلومة
وذلك ما اردنا ان نبين .

ش - ٢٢



واذ قد أتينا على تبين الغلط فيما أتى به ابو جعفر في هذا المعنى
وبينا كيف تصير اضلاع - اب - اج - ب ج - معلومة فانا
نضرب عن سائر الاوضاع لاضلاع المثلث صفعاً فان الغرض كان
في اصلاح الغلط .

وقد يتمكن ايضا من تأمل هذه الطرق من استخراج البراهين
لسائر الاوضاع فانها متشابهة .

ولعله ان يكون قد وقع لابي جعفر من السهو اكثر مما ذكرنا
إلا اننا لم نستوف تصحيح كتابه ولا قصدنا ايضا اثارة خطائه ولكنها
امور صعبة (١) عليها من كتابه من غير ان يكون منا قصد لذلك .
واذ جرى (٢) واجبت ان اصلحه لك اتيت في ذلك سارك
ورأيت الواجب مهما نظر في باب من ابواب العلم ونحقق فيه مثل

(١) كذلك (٢) ما عزم في الامل .

ما ذكرته لك ان لاتعرض عن تبينه واصلاح فاسده .

فاما ان يتبع زلات العلماء عمدا فذاك ممالا استحسنه
ومتى ما جاريت احدا من اهل العلم نوعا من انواعه او نظرت معه
في كتاب لمتقدم او متأخرو تبين لي فيه موضع خلل او فساد فالذي
لا استجيزه ان اطوى ما تبين لي من اهله .

والله اسئل ان يوفقنا للسداد قولا وفعلا بطوله وفضله انه
ولي ذلك وحسبنا الله ونعم المعين .

تمت الرسالة بحمد الله ومنه

وصلواته على نبيه محمد وآله



رسالة

رسالة ابي نصر منصور بن علي
بن عراق مولى امير المؤمنين
الى ابي الريحان محمد بن احمد البيروني رحمه الله
المتوفى في عشر الثلاثين واربعمائة من
الهجرة في براهين اعمال جداول
التقويم في زيج جيش الحاسب



الطبعة الاولى

بمطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية بمكة
الدولة الآصفية حيدرآباد الدكن
صاحبها الله عن جميع الفتن
سنة ١٣٦٣هـ

بسم الله الرحمن الرحيم

كتبت تذكرة كثيرة ما تجد من الاقاويل المختلفة في
علل الجد اول الاربعة لحبش الحاسب المروف بمجدول التقويم وتسال
ان ثبت لك ما عندى في ذلك فاجبت اجابتك على اشتغال فكر
وتقسم خاطرين اسباب ليس يمكن بان نرفض الاهتمام بها .

فاعلم اولان طرق الحساب تنشعب بتقن وجوه البراهين
الهندسية فتختلف الاقاويل من يقصد تعليل شىء واحد منها وان
كان جميعها صوابا مؤديا لها معنى حق فلا يكون ذلك اختلافا
بالحقيقة لكنه قد يحسن الظن ايضا بنفسه من لم يكمل بادائه لما يتعرض
له فتصدى لما لا يسع له مقدار علمه ويظهر للجميع نقصه بموارم يأتي
به ثم لا يستطيع تميز صحيح ذلك من سقيمه الا اهل الصناعة بالحقيقة
لا متحلوها ، وقد علمت ان كتب التنجيم ينداولها بالانتساخ
ايدى من ليس في شىء منها بل اكثر من ينظر فيها من اهل زماننا
ان فرضه الذى ينحو وغايته التى اليها يجرى ان يستفيد من الزيجات
عمل تقويم الكواكب للتكسب مقلدا لصاحب ذلك الزيج في
موامراته فهو يكتب التفت والتمين ويسقط ساهيا ما يحول
باسقاطه المعنى عن طريقه التقويم فان فطن الخلاف بينهما لم يقدر

على

جدول التقويم لحبش الحاسب

الاول	الثاني	الثالث	الرابع
دج	دقائن	دج	دقائن
١	٢	٣	٤
٥	٦	٧	٨
٩	١٠	١١	١٢
١٣	١٤	١٥	١٦
١٧	١٨	١٩	٢٠
٢١	٢٢	٢٣	٢٤
٢٥	٢٦	٢٧	٢٨
٢٩	٣٠	٣١	٣٢
٣٣	٣٤	٣٥	٣٦
٣٧	٣٨	٣٩	٤٠
٤١	٤٢	٤٣	٤٤
٤٥	٤٦	٤٧	٤٨
٤٩	٥٠	٥١	٥٢
٥٣	٥٤	٥٥	٥٦
٥٧	٥٨	٥٩	٦٠
٦١	٦٢	٦٣	٦٤
٦٥	٦٦	٦٧	٦٨
٦٩	٧٠	٧١	٧٢
٧٣	٧٤	٧٥	٧٦
٧٧	٧٨	٧٩	٨٠
٨١	٨٢	٨٣	٨٤
٨٥	٨٦	٨٧	٨٨
٩١	٩٢	٩٣	٩٤
٩٥	٩٦	٩٧	٩٨
٩٩	١٠٠	١٠١	١٠٢

جدول التقويم لحش الحاسب

[illegible]

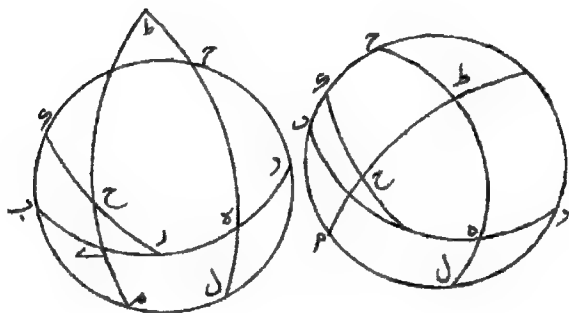
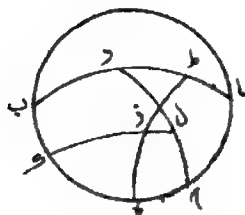
على تمييز الصحيح من السقيم •
ثم تركيب هذه الجدول المسماة جدول التقويم على
ما وجدتھا ووجدت اعمال حبش بها في زيجه •
اما الجدول الاول الذي على سطر الاعداد فالميل الثاني
لاعداد الدرج التي وضع بازاها والجدول الثاني وضع فيه بازاء
كل عدد جيب تمام ميل تمام ذلك العدد من الدرج •
والجدول الثالث وضع عليه بازاء كل عدد ما يخرج من
قسمه تمام ذلك العدد على جيب تمام ميله •
والجدول الرابع وضع فيه بازاء كل عدد ما يخرج من
قسمه مضروب جيب ذلك العدد من الدرج في جيب الميل
الاعظم على جيب تمام ذلك العدد من الدرج •
وانت تجد الجدول الثالث على نسختين فنسخة كما ذكرته
آتفا ونسخة يكون ذلك فيه مضروبا في ستين لكن الاول اخلق
بان يكون الحبش كما يقوله في موامرتة ويأتى بيان ذلك عما قليل
وهذه هي تلك الجدول الاربعة (١) •
معرفة قوس النهار ان يدخل بعد الشمس من المنقلب في
جدول التقويم وتأخذه الجدول الثالث فنضربه فيما نجد بازاء عرض
الاقليم من الجدول الرابع فيجتمع تعديل النهار فتأمل •
قوله يجمع حسب تعديل النهار فانه لو كان الجدول الثالث

مضروباً في ستين يقال نجتبع دقائق جيب تعديل النهار كما دته فيما
وجب ان يقسم على ستين فالخلق بموامرات جيب ان يكون
الجدول الثالث كما ذكرنا بدينا لا مضرب وبذلك في ستين فهذا
هذا (١) •

ثم بتقدم هذه المقدمات اقول ان نسبة جيب القوس من
فلك البروج التي جيب مطالعها في الكرة المستقيمة كنسبة جيب
تمام ميل القوس من فلك البروج الى جيب تمام الميل الاعظم •
وليكن لبرهان ذلك ، ا ب ، ربع معدل النهار و ، ا ج ،
ربع فلك البروج ونجد من الدائرة التي تمر على الاقطاب الاربعة
و ، د ، قطب الكل و ، ا ه ، القوس من المفروضة من فلك البروج
ونميز عليها قوس ، د ه ز ، العظيمة فنجعل محل افق خط الاستواء
لانها تمر على قطبي معدل النهار •

ولذلك يكون ، ا ز ، مطالع ، ا ه ، في الفلك المستقيم ولان
زاوية ، ز ، قائمة وذلك لان ، د ه ز ، تمر على قطبي ، ا ب ، وزاوية
، ج ، ايضا قائمة وزاويتا ، ا ه ، المتناظرتان متساويتان فان نسبة جيب
، ا ه ، الى ، ا ز ، كنسبة جيب ، د ه ، الى جيب ، ج د ، وبين ان ، د ه ،
تمام ميل ، ا ه ، وان ، ج د ، تمام الميل الاعظم وذلك ما اردنا ان
نبين (٢) •

واقول ايضا انه ان ضرب جيب ميل القوس من فلك البروج



جدول التقويم ٣

في جيب عرض البلد وقسم المجتمع على جيب تمام عرض البلد كانت
نسبة ما يخرج الى جيب تمام ميل القوس كنسبة جيب تمديد
النهار ابعاد القوس من الاعتدال اعني جيب فضل او نقصان نصف
نهاره عن النهار المعتدل الى الجيب كله .

ولنمد لبرهان هذا الشكل المتقدم وقرض ، ا ب ، ربع
معدل النهار كما كان ، واج ، ربع الافق للبلد المفروض وعلى ، هـ ،
مطالع الجزء المفروض من فلك البروج من افق ، اج ، فيكون
، هـ ، ز ، مثل الجزء المفروض و ، د ، تمام ميله و ، د ج ، عرض
البلد و ، ح د ، تمام عرضه و ، از ، فضل او نقصان نهاره عن النهار
المعتدل و فضل ، د ا ، من دائرة عظيمة وعلى ، ا د ، نوقع من نقطة
، هـ ، عمود ، هـ ج ، من دائرة عظيمة ولان نسبة جيب ، هـ ز ، الى
جيب ، ا هـ ، كنسبة جيب ، ب ج ، الى الجيب كله ونسبة جيب
، ا هـ ، الى جيب ، هـ ج ، كنسبة الجيب كله اعني جيب زاوية ، ح ،
القائمة الى جيب زاوية ، د ا هـ ، التي بمقدار عرض البلد فان في نسبة
المساواة نسبة جيب ، هـ ز ، الى جيب ، هـ ج ، كنسبة جيب ، ب ج ،
الى جيب ، ج د ، فجيب ، هـ ج ، هو الذي يخرج من قسمة مضروب
جيب ، هـ ز ، في جيب ، ج د ، على جيب ، ب ج ، ونسبة جيب ، هـ
ج ، الى جيب ، د هـ ، كنسبة جيب ، از ، الى جيب ، زد ، و ، د هـ ،
تمام ميل الجزء المفروض وجيب ، زد ، الجيب كله فنسبة ما يخرج
من قسمة مضروب جيب ميل الجزء الى جيب العرض على جيب تمام

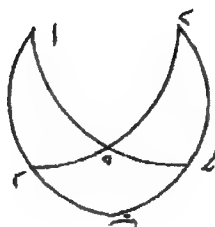
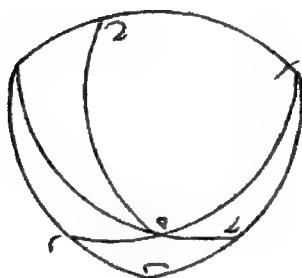
العرض الى جيب تمام ميل الجزء المفروض كنسبة جيب تعديل
نهار الجزء الى الجيب كله وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

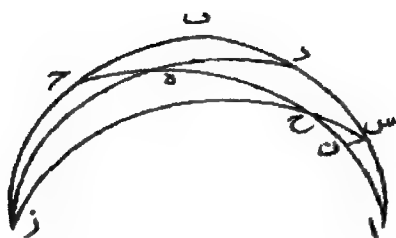
واقول ايضا ان نسبة جيب تعديل النهار الاعظم الى جيب
تعديل نهار الجزء المفروض كنسبة الجيب كله الى جيب مطالع بعد
الجزء من الاعتدال في الفلك المستقيم .

ولنمد ان ارتفاع ، ا ب ا ج د ز ، للبرهان وفرض نقطة ، ه ،
مطلع الانقلاب من افق ، ا ج ، ليكون ا ز ، تعديل النهار الاعظم
وعلى ، ه ، يتوهم مطلع الجزء المفروض ونميز عليها قوس ، د ح س ،
العظيمة فيكون ، اس ، تعديل نهار جزء ، ه ، واقول ان نسبة جيب
، ا ز ، الى جيب ، اس ، كنسبة الجيب كله الى جيب مطالع ، ح ، في
الفلك المستقيم اعني بعد ، ه ، من الاعتدال .

برهانه انا رسم قوس ، س ز ، ونجعل زاوية ، س ن ا ،
مساوية لزاوية ، ز ه ا ، فقد كناينا في رسالتنا في المثلثات
الكربية ان زاوية ، س ج ا ، الحادة بقدر تمام ميل ، اس ، وزاوية ،
ز ه ا ، بقدر تمام ميل ، ا ز ، فزاوية ، ز ه ا ، اعظم من زاوية - س ج ا ،
ونسبة جيب ، ز ه ا ، الى جيب ، س ن ، كنسبة جيب ، ز ا ، الى
جيب ، اس - من اجل ان زاوية ، س ن ، قد جعلناها مثل زاوية
، ز ه ا ، وزاوية ، ه ا ز ، مشتركة للثلثين ونسبة جيب ، ز ه ا ، الى جيب
، س ج ، من اجل ان ، ز ه ا ، الميل الاعظم و ، س ج ، مثل الجزء

செய்து கொள்ளுங்கள்





جدول التقويم ٧

المفروض كنسبة الجيب كله الى جيب بعد الجزء المفروض من
 الاعتدال ونسبة جيب، س ج، الى جيب، س ن، من اجل ان
 زاوية، س ج، المنفرجة مساوية لزاوية، ج د، المنفرجة وزاويتا
 ح د، المتقابلتان متساويتان كنسبة جيب، ج د، الى جيب، ج
 د، ونسبة جيب، ج د، الى جيب، د ه، كما تقدم بيان ذلك كنسبة
 جيب بعد الجزء في فلك البروج من الاعتدال الى جيب مطاله في
 الفلك المستقيم حتى نسبة المساواة نسبة جيب، ز ه، الى جيب، س
 ن، كنسبة الجيب كله الى جيب مطالع بعد الجزء المفروض من
 الاعتدال في الفلك المستقيم وكذلك نسبة جيب، ز ا، الى جيب
 س ا، وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

وايضاً على جهة اخرى نرمم، ا ب ج، من فلك البروج
 و، ا د ه، من معدل النهار - وليكن، ب د، ج ه، عمودان على، ا د ه،
 فيكون، ا د، مطالع، ا ب، في الفلك المستقيم و، ا ه، مطالع
 ا ج، فيها ايضا ونجعل زاوية، ه ا ج، بقدر تمام المرض وليكن
 عمود، ح ل، على، ا د ه، مساوياً للعمود، ج ه، وايضاً عمود
 ز ط، الخارج من نقطة، ز، من قوس، ا ج، الى قوس، ا د ه، مساوياً
 للعمود ب د، ليكون، ط، ميل، ا ب، و- ج ل، ميل، ا د، و، ط،
 فضل نصف نهار درجة، ب و، ان، فضل نهار درجة، ج، واقول ان
 نسبة جيب، ا ل، الى جيب، ا ط، كنسبة جيب، ه ا، الى جيب، ا د ه،
 برهانه انا نخرج قوس، د ن، ونجعل زاوية، ا ن د، مساوية

لزواوية، ا ج هـ، ونخرج ايضا قوس، ط ك، ونجمل زاوية، ا ك ط،
 مساوية لزواوية، ا ج ل، ونخرج عمودى هـ ج، د ب، حتى يلتقيا
 على، س ن، ونخرج ايضا عمودى، ل ج، ط ز، حتى يلتقيا على
 م، فن اجل ان، س ج م ج، متساويان، س ب م ز، متساويان
 فان نسبة جيب زاوية، س ج ب، الى جيب زاوية، س ن ح،
 كنسبة جيب زاوية، م ج ز، الى جيب زاوية م ز ح، وكنسبة
 جيب زاوية، س ج ب، الى جيب زاوية، س ن ج، نسبة جيب
 ب د، الى جيب، ون، وكنسبة جيب زاوية م ح ز، الى جيب
 زاوية، م ز ج، نسبة جيب، ز ط، الى جيب، ط ك، و، ز ط هـ د،
 متساويان، فد ن، ط ك، متساويان ولذلك نسبة جيب، ج هـ،
 الى جيب، ح ن، كنسبة جيب، ل ج، الى جيب، ط ي، ونسبة
 جيب، ج هـ، الى جيب، د ن، كنسبة جيب، هـ ا، الى جيب ا ج،
 ونسبة جيب، ل ح، الى جيب، ط ك، كنسبة جيب، ا الى جيب
 ا ط، فنسبة جيب، هـ ا، الى ا د، كنسبة جيب، ا د، الى جيب،
 ا ط، وذلك ما اردنا ان نبين.

واذ هذا كما بينا فانا ان أخذنا بمرض البلد الجدول

الرابع وفيه ما نخرج من قسمة مضروب جيب الميل الاعظم
 فى جيب ما بازائه فى سطر العدد على جيب تمام ذلك ثم ضربنا ما
 تأخذه فيما نخرج من قسمة الجيب كله على جيب تمام الميل الاعظم

اجتمع

(١)

اجتمع جيب تعديل النهار الاعظم، ولان نسبة جيب تعديل النهار الاعظم الى جيب تعديل نهار الجزء المفروض كنسبة الجيب كله الى جيب مطالع بعد الجزء المفروض من الاعتدال في الفلك المستقيم فانا ان ضربنا ما تأخذ به العرض من الجدول الرابع فيما يخرج من قسمة جيب مطالع الجزء المفروض في الفلك المستقيم على جيب تمام الميل الاعظم اجتمع جيب تعديل نهار الجزء المفروض ولان نسبة جيب مطالع الجزء في الفلك المستقيم الى جيب تمام الميل الاعظم كنسبة جيب بعد الجزء المفروض من الاعتدال في فلك البروج الى جيب تمام الجزء فان الذي يخرج من قسمة جيب مطالع الجزء في الفلك المستقيم على جيب تمام الميل الاعظم مساو للذي يخرج من قسمة جيب بعد الجزء من الاعتدال في فلك البروج على جيب تمام ميله - فقد بان صحة عمل حبش في معرفة قوس النهار لجدول التقويم على ما بينا علتها وتركيبها ولذلك تأخذ بعد الجزء من الانقلاب الجدول الثالث .

معرفة مطالع الفلك المستقيم بجدول

التقويم محال يذكّر حبش

ولان حبش لم يذكّر كيفية استخراج مطالع البروج في افق خط الاستواء بجدول التقويم فانا نذكره فقول .

اذا اردنا هالقوس مقروضة اخذنا تمام تلك القوس لجدول الثالث وضربناه فيما نجد بازاء تمام الميل الاعظم في الجدول الرابع

فما اجتمع فهو جيب مطالع القوس المفروضة في الفلك المستقيم على
ما ذكرناه نحن في تركيب الجدول الثالث .

واما على غير ذلك فبعد ان تمخط مرتبة وبرهان ذلك مما تقدم
وذلك انا ذكرنا ان الجدول الثالث وضع فيه بازاء كل قوس
ما يخرج من قسمة جيب تمامها على جيب تمام ميله اخي جيب تمام ميل
تمام القوس التي ندخلها في سطر العدد واذا كان ذلك كذلك
وكانت نسبة جيب القوس من فلك البروج الى جيب تمام ميلها
كنسبة جيب مطالع تلك القوس في الفلك المستقيم الى جيب تمام
الميل الاعظم فاننا ان ضربنا ما نجد به بازاء تمام القوس في الجدول الثالث
في جيب تمام الميل الاعظم اجتمع جيب مطالع القوس في الفلك المستقيم
ونحن فنجد في الرابع بازاء تمام الميل الاعظم جيب تمام الميل الاعظم
لان الجدول الرابع وضع فيه بازاء كل قوس ما يخرج من قسمة
مضروب جيبها في جيب الميل الاعظم على جيب تمام القوس التي
ادخلت سطر العدد وجيب تمام الميل الاعظم اذا ضرب في جيب الميل
الاعظم وقسم على جيب تمامه وهو الميل الاعظم عاد جيب تمام الميل
الاعظم وذلك ما اردنا ان نبين .

عمل حبش لعرض اقليم الرؤيت

بجدول التقويم

وقال حبش في مرفقة عرض اقليم الرؤيت ندخل بمطالع

درجة

درجة وسط السماء في الفلك المستقيم في جدول التقويم وتأخذها
 بالجدول الاول والثاني فان كانت درجة وسط السماء شمالية
 الميل نقصنا الاول من عرض بلدنا وان كانت جنوبية الميل زدناه
 على عرض بلدنا فيحصل عرض البلد المصحح بالجدول الاول فنأخذ
 جيبه ونضربه في الجدول الثاني فتجتمع دقائق نرفع كل ستين
 منها جزءا وذلك جيب عرض اقليم الرؤية فتأمل اعني كائنة (١) او لا
 قوله تجتمع دقائق نرفع كل ستين منها جزءا لما وجب ان تقسم
 المجتمع من الضرب على ستين - تتضح لك به صحة قولنا في الجدول
 الثالث حين لم يقل مثل ذلك في استخراج جيب تعديل النهار
 ثم اعلم ان ذلك كذلك لان عرض اقليم الرؤية كما علمت
 قوس يتدنى من نقطة سمت الرأس ويتهى عند فلك البروج
 من دائرة قائمة على فلك البروج والعرض المصحح الذي نذكره
 بعد درجة وسط السماء من سمت الرأس في فلك نصف النهار
 فلذلك نسبة جيب عرض اقليم الرؤية الى جيب العرض المصحح
 كنسبة جيب الزاوية التي من تقاطع فلك نصف النهار وفلك
 البروج على الجزء المفروض الى الجيب الاعظم الذي
 هو جيب الزاوية القائمة والزاوية الحادة التي من تقاطع
 فلك البروج وفلك نصف النهار ابدأ بمقدار تمام ميل تمام بعد
 جزء وسط السماء في الفلك المستقيم عن نقطة الاعتدال فقد قلنا ان

الجدول الثاني انما هو جيب تمام قبل تمام ما وضع بازائه في سطر الاعداد فان الجدول الاول هو الميل الثاني لما وضع بازائه فاذا اخذ الجدول الاول يبعد جزء وسط السماء في الفلك المستقيم عن نقطة الاعتدال كان مثل جزء وسط السماء من فلك البروج فقوله يزيد ذلك على العرض ان كان جنوبيا صحيح في جميع المساكن الشمالية الا ان التقصان اذا كان مثل جزء وسط السماء شماليا في جميعها غير مطرد لانه يتفق ان يكون عرض البلد اقل من ميل جزء وسط السماء فالوجه الاعم ان يقال في الميل الشمالي تأخذ فضل ما بينه وبين عرض البلد وبرهان ما ذكرناه بديا في الزاوية الحادة التي من تقاطع فلك البروج وفلك نصف النهار هكذا .

نرسم نصف فلك النهار الظاهر وليكن ، ا ب ، ج د ، ونصف الافق وليكن ، ا ه د ، وربع ، ح ز ، من معدل النهار و ، ب ز ح ، من فلك البروج وليكن ، ن ، سمت الرأس ويخرج منه الى فلك البروج عمود ، ن ك ، فاذا اخذنا نقطة ، ح ، في الفلك المستقيم اعني باجزاء ، ح ز ، الجدول الاول كان ، ب ح ، واذا زدناه على ، ح ن ، اجتمع ، ن ب و هو العرض المصحح وسميه جيب . ب ن ، الى جيب ، ز ك ، كنسبة جيب زاوية ، ك ، القائمة الى جيب زاويه ، ي ن ك ، فاذن اذا ضربنا جيب ، ب ، ان ،

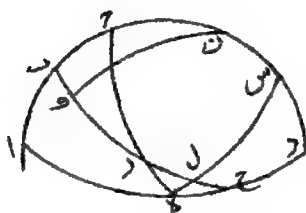
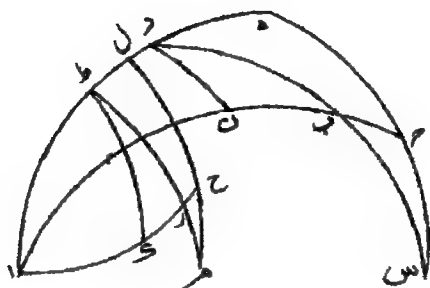
الذى هو العرض المصحح في جيب زاوية، ن ا ك، وقسمنا
المجتمع على الجيب كله خرج لنا جيب، ن ك، المطلوب فاما
زاوية، س ن ك، فاننا نجعل، ب، قطبا وندير عليه يعد ضلع
المربع قوس، س ل، ونخرجه من نقطة، ل، الى ان يلقى معدل
النهار ومن قبل ان فلك نصف النهار يمر على قطبي معدل النهار
وعلى قطبي، ل س، فانها جميعا يمران على قطبي فلك نصف النهار
، فل س، اذن يلقى معدل النهار على، ه، الذى هو قطب فلك
نصف النهار ويكون، ه س، لذلك ربما تا ما و، ه ل، هو
مثل، ز ه، الذى هو تمام، ز ح، لان زاوية، ل، قاعة، فل
س، الذى تقدره زاوية، ب ن ك، تمام ميل تمام، ز ح، وذلك
ما اردنا ان نبين (١) .

عمل حبش لمعرفة بعد مجرى الكوكب بجدول التقويم

وقال حبش في معرفة ميل مجرى الكوكب يعنى به بعد
الكوكب عن معدل النهار تأخذ يبعد درجة الكوكب في فلك
البروج من الاعتدال الجدول الاول والثانى فان كان ميل درجة
الكوكب وعرضه في جهة واحدة جعناها الجدول الاول وعرض
الكوكب وان كانا في جهتين مختلفتين اخذنا فضل ما بينهما فيحصل
عرض الكوكب المصحح بالجدول الاول في الجهة التى نجد فيها

اكثر العددين ثم نضرب جيب هذا المرض المصحح في الجدول الثاني فنجتمع دقائق وذلك جيب بعد مجرى الكوكب يعني بقوله تجتمع دقائق فان قسمة المجتمع على الجيب كله فانا ان رفعنا ما يجتمع من الدروج دقائق ومن الدقائق ثواني وكذلك في سائر هذا الباب كما كنا قسمنا المجتمع على الجيب كله لان الجيب كله في زيجته بتقدير بطليموس مجزءا يستين جزءا .

وبرهان ما قاله على ما قدمنا ذكره من تركيب هذا الجدول انا نرسم، ا ب ج د، الدائرة التي تمر على اقطاب معدل النهار وفلك البروج الاربعة وكذلك نرسم نصف فلك البروج ومعدل النهار وليكونا، ا ه ج، ب د، فلان، ا ل ح، تمر على الاقطاب الاربعة فان نقطة الانقلاب على دائرة، ا ب ج د، وليكن جرم الكوكب، ز، وقطبا، م ل، قطبا الفلكين ونجيز على، ز، وكلى القطبين قوسى، مز ح، لذ ط، العظيمتين وليكونا تقاطع، ل ز ط، ا ه ج، على، ن، فان كان فلك البروج، ب د، فان، ز ط، عرض الكوكب و، ن ط، هو ميل، ه ط، الثانى لان زاوية، ط، قائمة و، ز ح، بعد الكوكب عن معدل النهار فتأخذ بقوس، ه ط، الجدول الاول وتأخذ فضل ما بينه وبين عرض الكوكب فيحصل، ز ن، وايضا تأخذ بقوس، ه ط، الجدول الثانى فيكون جيب زاوية، ن ط، لان زاوية، ه ن ط، كما بينا في رسالتنا في المثلثات الكرية



جدول التقويم ص ١

بقدر تمام ميل تمام، ط، ونسبة جيب، زن، الحاصل الى جيب
 زح، المطلوب كنسبة جيب زاوية، ح، القائمة الى جيب زاوية
 زن، ح، المساوية لزاوية، ط، وكذلك اذا ضربنا جيب
 الحاصل فيما تأخذه من الجدول الثاني بقوس، ط، وقسمنا المجتمع
 على الجيب كله خرج لنا جيب، ز، وذلك ما اردنا ان نبين (١).
 واذا كان، ا، ج، فلك البروج فاننا نخرج، م زح، الى
 معدل النهار ونلقه على، س، فيكون، ح س، مثل، ط، ح، الثاني
 لان زاوية، ح، قائمة فزيده على، زح، الذي يكون العرض
 حيثئذ وذلك لانهما جميعا من معدل النهار في جهة واحدة خلاف
 ما كنا عليه في المثال الاول وزاوية، ط س ح، بمقدار تمام ميل تمام
 ط، ح،.

والبرهان بعد ذلك في وجود، زط، الذي يكون في هذا
 للمثال البعد عن معدل النهار واحد وذلك ما اردنا ان نبين (٢).

عمل حبش في معرفة الدرجة التي تقوسط السماء مع الكوكب بجدول التقويم

وقال في معرفة درجة المريدخل يبعد مجرى الكوكب في
 جدول التقويم وتأخذ ما يزاؤه الجدول الرابع ونضربه فيما نجد
 يزاؤه درجة الكوكب من الاعتدال في الفلك المستقيم في الجدول

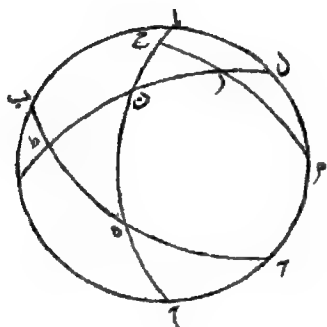
الثالث فيجتمع جيب القوس التعديل ثم ندخل يمد درجة الكوكب من الاعتدال في مطالع الفلك المستقيم و نأخذ ما يباذاته من درجة السواء فيكون وسط مجرى الكوكب فان كان درجة الكوكب فيما بين اول السرطان الى آخر القوس وكان ميل مجراه شماليا زيدا قوس التعديل على وسط مجرى الكوكب وان كان جنوبيا نقص قوس التعديل منه وان كان في النصف الآخر فبالعكس فاحصل بقوسه في مطالع الفلك المستقيم فنجد ما يباذاته في درج السواء درجة المرو نحن نعيد الشكل المتقدم للبرهان •

ان جملناه لنصف فلك البروج فان درجة الكوكب يكون نقطة ط، ودرجة ممره، س، لان نقطة ز، توافق فلك نصف النهار بمركه، م ز ج س، مع نقطة، س، وبعد الكوكب عن معدل النهار، دح، والقوس التي يسميها حبش قوس التعديل، ح ز، ولان زاوية ط، قائمة فانا ان ادخلنا بقوس، ط، في مطالع الفلك المستقيم وجدنا بازاها في اجزاء السواء، ه ز، •

وفي هذا المثال اذا زدنا على، ه، ن قوس، ب ح، وذلك ان ط، في النصف الذي يكون من اول الجدي الى آخر الجوزاء وبعد الكوكب عن معدل النهار الذي نسميه ميل مجرى الكوكب شمالا اجتماع، ه ج، وزاوية، ح، قائمة فاذا ادخلنا بجميع، ه ج، في جدول مطالع الفلك المستقيم وجدنا بازاها، ه س، في درج السواء •

فلنجعل تقطة، ن، قطبا ندير عليه يبعد ضلع المربع قوس
م، ق، ونخرج اليها، ب ل ن ا، حتى تلقاها وليكن الالتقاء على، ك
و، فيكون الشكل ارباع دوائر عظام ولان نسبة جيب، زن، الى جيب
ن ح، كنسبة جيب، زم، الى جيب، م ك، فانا ان ضربنا جيب، زن
في جيب، م ك، وقسمنا المجموع على جيب، م ز، خرج جيب، ن ح،
لكن، زن، مجهول و، ز ح، معلوم لانه بعد الكوكب عن معدل النهار
ونسبة جيب، ز ح، الى جيب، زن، كنسبة جيب زاوية، ن، الحادة
التي بعدها، ك، و، الى الجيب كله فاذا ضربنا جيب، ز ح، في جيب
م ك، وقسمنا المجموع على جيب، م ز، كانت نسبة ما نخرج الى جيب
ل ح، كنسبة جيب، ك و، الى الجيب كله التي هي نسبة جيب، ز
ح، الى جيب، زن، و، م ك، كما ينما ميل، ل ط، الذي هو تمام، ه ط،
و، ك و، تمام ميله فاذا ضربنا ما نخرج ما ذكرنا فيما نخرج من قسمة
الجيب كله على، ك و، حصل المطلوب اعني جيب، ل ح، وليكن
بازاء، ز ح، في الجدول الرابع ما نخرج من قسمة مضروب، ز
ح، في جيب الميل الاعظم على جيب تمام، ز ح، اعني، م ز، ونسبة
ذلك الى ما نخرج من قسمة المضروب في جيب، م ك، نسبة الجيب
كله الى جيب، ل ط، لان، م ك، مثل، ن ط، والذي في الجدول
الثالث بازاء، ه ط، هو ما نخرج من قسمة جيب، ن ط، الذي
هو تمامه على جيب، ك و، الذي هو تمام ميله فقدتين كيف

يوجد لـ ح، بما ذكر جيش من العمل فاما الزيادة والنقصان فامرء
بين من هذا الشكل (١) وان لم يذكر سائر الاوضاع بأدنى تأمل
من الناظر في هذه الرسالة ويسر من هذا ان زاوية، ب ل ط،
معلومة اذا كان جزء الكوكب عن الانقلاب معلوما لانها بقدر
بعد جزء الكوكب من نقطة الانقلاب و، ل ز، م ز، معلومين
اما، م ز، فانه تمام بعد الكوكب في هذا المثال عن معدل النهار
واما، ل ز، فتمام عرض الكوكب ونسبة جيب، م ز، الى
جيب، ل ز، كنسبة جيب زاوية، ل، المعلومة لان كلتي الجيبين
اغني جيب الزاوية الحادة عند، ل، والمتفرجة من اجل ان مجموعهما
معادل لقاومتين واحد الى جيب زاوية، ا م ح، التي بقدرها،
ا ح، فاذا علمت الزاوية بما ذكرنا حصل، ا ح، معلوما فقوس
تمامها اغني، ه ج، في مطالع الفلك المستقيم فتخرج، ه س، واذا
كانت زاوية، ا م ح، هي المعلومة اغني اذا كان، ا ه ج، لنصف
فلك البروج صا حيث، م ز، تمام عرض الكوكب و، ل
ز، تمام بعده عن معدل النهار وصارت زاوية، ل، معلومة فتصير،
ى ط، من معدل النهار معلوما ويتبين بما ذكرنا الآن كيف تقع
درجة الممر اغني، ن، دون درجة الكوكب خلاف ما كانت
في المثال الاول وذلك ان بعد الكوكب عن معدل النهار شمالا
ودرجة فيما بين اول السرطان الى آخر القوس واذا توجه جهة



جدول التقويم ص ١٨

ز ، جهة الجنوب صار جميع تفصيل حبش مملو ما وما بهذا الطريق
حاجة الى ذلك التفصيل للزيادة والنقصان فان الذي يخرج بما
ذكرناه نحن انما هو جيب بعد الجزء المحر من جزء الانقلاب في
معدل النهار •

عمل حبش في امتحان الكوكب من جهة ارتفاعه في فلك نصف النهار بجدول التقويم

وفال في امتحان الكوكب من قبل معرفة غاية ارتفاعه يعني
ارتفاعه في فلك نصف النهار نأخذ ارتفاع الكوكب في خط نصف
النهار ونصحح درجة الطالع ووسط السماء وارتفاعها بكوكب
آخر عرفنا صحة موضعه فان كان ارتفاع الكوكب اكثر من
ارتفاع درجة وسط السماء نقول ان عرض الكوكب نحو الشمال
وبالمكس في الجنوب فنأخذ جيب الفضل بين الارتفاعين ونحتفظ
به ثم نأخذ بطالع درجة وسط السماء في الفلك المستقيم الجدول الثاني
والثالث ونضرب الجيب المحفوظ في الثاني فتجتمع دقائق جيب
بقوسه فيكون عرض الكوكب عن منقطة البروج فندخل به في
سطر العدد ونأخذ ما نجد قبالته من الرابع ونضربه في الثالث فيجتمع
جيب قوس التعديل فان كان عرض الكوكب وميل درجة الطالع
في جهة واحدة زدنا قوس التعديل على درجة ممر الكوكب

وبالعكس اذا كان عرض الكوكب وميل درجة الطالع في جهتين مختلفتين فيحصل درجة الكوكب .

وبرهان ما ذكره في هذا المعنى هكذا نرسم ، ا ب ج د ، نصف فلك نصف النهار الظاهر ، ا ه د ، نصف الافق الشرقي ، و ، ج ز ه ، من معدل النهار ، ب ز ح ، من فلك البروج ونجمل ، ب ، قطبا ونرسم عليه يمد ضلع المربع قوس ، م ك س ، ونعرض الكوكب على نقطة ، ن ، من فلك نصف النهار ونجيز عليه قوس ، ب ك ، قائمة على فلك البروج ونخرج ، ك ن ، من نقطة ، ن ، و ، ل س ، من نقطة ، س ، حتى يلتقيا وليكن التقاؤهما على ، م ، و ، ن ب ، فضل ما بين ارتفاع الكوكب وارتفاع درجة وسط السماء ان كانا جميعا في جهة واحدة من نقطة سمت الرأس وان كانا في جهتين فيجب حينئذ ان يكون العمل بمجموع تمامي الارتفاعين ليحصل البعد بين الكوكب وبين درجة وسط السماء من فلك نصف النهار فاذا اخذنا ب ج ز ، الجدول الاول كان ، ل ج ، لانه الليل الثاني ، ل ج ز ، وجمعناه الى ، ل ج ، لانه بعد الكوكب في هذا المثال عن معدل النهار وفي خلاف جهة ميل درجة وسط السماء ان اخذنا فضل ما بينهما ان كانا في جهتين حصل لنا بذلك بعد الكوكب في فلك نصف النهار عن درجة وسط السماء وفي الجدول الثاني نجد بازاء ، ج ز ، جيب ، ل س الذي هو جيب تمام ، ل ه ، مثل ، ز ه ، الذي هو تمام ، ز ج ، و ، م س

تساوى، ل ه، ونسبة جيب، ن ب، الى جيب، ن ك، كنسبة جيب
ب م، الى جيب، م س، وهو تمام، ن ك، ونسبة جيب، ن ك، الى
جيب، ن ب، كنسبة جيب، س ل، الى الجيب كله فاذا ضربنا جيب
ن ب، فيما نجد بازاء، ح ز، في الجدول الثانى وقسمنا المجتمع على
الجيب كله وهو قول جش تجتمع دقائق خرج لنا جيب، ن ك،
و، ن ك، عرض الكوكب في هذا المثال .

وقد تبين مما ذكرناه وبيناه في غير موضع من تناسب
جيوب قسى، ن ب، ك ب، ل م، م س، انا ان ضربنا جيب
ن ب، في جيب، م س، وقسمنا المجتمع على جيب، ل م، خرج
جيب، ك ب، وكذلك اذا ضربنا جيب، ب ك، في جيب، م س،
وقسمنا المجتمع على جيب، ل م، خرج لنا مقدار تكون نسبته الى
جيب، ك ب، كنسبة جيب، ك ن، الى جيب، ن ب، التى هى
نسبة جيب، س ل، الى الجيب كله فاذا قسمنا الجيب كله على
جيب، س ل، وضربنا ما يخرج في ذلك المقدار عاد مقدار جيب
ك ب، لكن في الجدول الرابع بازاء، ك ن، مضروب جيب، ك
ن، في الميل الاعظم مقسوما على جيب، ل م، فنسبة الجدول الرابع
بازاء، ك ن، الى ما يخرج من قسمة مضروب جيب، ك ن، في جيب
م س، مقسوما على، ل م، كنسبة جيب الميل الاعظم الى جيب، م
س، وكنسبة الجيب كله الى جيب، د ه، الذى هو ميله، م س، فاذا

ضربنا الجدول الرابع فيما نخرج من قسمة جيب، زها على جيب
 س ل، اجتمع جيب، ك ب، وفي الجدول الثالث نحو ذلك بازاء
 ح ز، فاما قوله اذا كان ميل درجة الطالع و عرض الكوكب في
 جهتين مختلفتين نقصنا قوس التمديل يضى، ك ب، من درجة ممر
 الكوكب وان كانا في جهة واحدة زدناها على درجة ممر الكوكب
 فلان جزء وسط السماء اذا كان فيما بين رأس الجدى الى آخر الجوزاء
 كان ميل الطالع في جهة الشمال ومن نصف الآخر في الجنوب وقد
 تقدم بيان ما تقدم وتأخر درجة الممر من درجة الكوكب في المروض
 المختلفة وقد يوجد هذا المعنى في بعض النسخ في فصلين فصل في معرفة
 عرض الكوكب من درجة ممره وفصل في معرفة درجة الكوكب
 من قبل عرضه وربعا وجد كلى العاملين في نسخة واحدة لان صاحبها لم
 يعرف اتفاقهما في المعنى والحساب سوى شيئين في احد الفصيلين من
 خيانة المتسخين يلتبس بهما الامر على الحاسب اذا لم يكن عارفا
 بالعلل فينحط في الجواب ان سئل كمحمد بن عبد العزيز الهاشمي في
 تقديم القمر بالجدول الخامس - والفصل الذي في معرفة عرض
 الكوكب من درجة الممر هكذا في اكثر النسخ يؤخذ بعد درجة
 الممر من الاعتدال الجدول الاول والثاني والثالث وان كان بعد
 الكوكب و بعد ميل درجة الممر في جهة واحدة نقص اقلهما من
 اكثرهما وان كانا في جهتين مختلفتين زيد بعد الكوكب على

ما حفظ من الجدول الاول فاحصل جمل جيبا وضرب في الثاني
 فيخرج جيب عرضه وكل هذا صحيح لو اخذ بعد درجة المر من
 الاعتدال في فلك معدل النهار لافي فلك البروج وقسم المضروب
 ايضا في الجدول الثاني على الجيب كله لكن اكثر الحساب
 لتعالمهم عن طرق البرهان لا يسمون ان هذا البعد ينبغي ان يؤخذ من معدل
 النهار ولا هذا المجتمع على ما يجب ان يقسم ما لم يضم الى قوله جيب
 العرض دقائق كعادته فيما يجب ان يقسم على الجيب كله ، فاما في
 معرفة درجة الكوكب من عرضه فانه قال يؤخذ بعرض الكوكب
 الجدول الرابع ويضرب فيما حفظ من الثالث فيخرج جيب البعد
 الاول ثم ذكر وجوه الزيادة والنقصان بحسب القياس الى نصف
 فلك البروج في ايها كان جزء المرو الى عرض الكوكب في
 جهتي الشمال والجنوب وإذا اختلف وجوه الموازات في الزيادة
 والنقصان حسب رضى الحساب ان بعض (١) يؤدي الى غير ما
 يؤدي اليه غيره وانه لذلك يجب في احد الحسابين الى (١) البعد
 من فلك البروج وفي الآخر من الفلك المستقيم والعملان
 كلاهما شيء واحد الا ان الجدول الاول والثاني والثالث
 ينبغي ان يؤخذ بعد درجة المر من الاعتدال في معدل النهار
 لافي فلك البروج .

عمل حبش في معرفة درجة الطالع بجدول التقويم من غير مطالع البلد

قال حبش في معرفة درجة الطالع نزيد على درجة وسط السماء من فلك البروج تسعين درجة ونأخذ بالمجتمع بالجدول الاول ونجمله جيبا ونضربه في ظل عرض البلد المصحح بالجدول الاول فتجتمع من الضرب دقائق وذلك ظل تعديل وسط السماء فان كانت درجة وسط السماء فيما بين اول السرطان الى آخر القوس ينقص التعديل من وسط السماء في النصف الآخر نزيده عليها ثم نزيد على ما يحصل تسعين جزءا فتكون درجة الطالع في البلد .

وبرهان ذلك انا نرسم ، ا ب ج د ، لنصف فلك نصف النهار ، و ا ه د ، لنصف الافق ، و ب ز ح ، من فلك البروج ، و ج ز ه ، من معدل النهار ولكن نقطة ، ن ، سمت الرأس ونرسم عليه قوس ، ن ك ، من دائرة عظيمة قائمة على فلك البروج ونرسم على قطب ، ب ، ويمد ضلع المربع قوس ، ه ل س ، ونخرجها من ، س ، حتى يلقى ، ك ن ، على ، م ، فن ب ، في هذا المثال عرض البلد المصحح بالجدول الاول و ، ن ك ، ما نزيده به ، ل ح ، على المربع لان درجة ، ب ، من النصف الذي من اول الجدي الى آخر الجوزاء فقطب فلك البروج في جهة المغرب وفوق الافق ولو كانت من النصف الآخر لكان هذا القطب في جهة المشرق

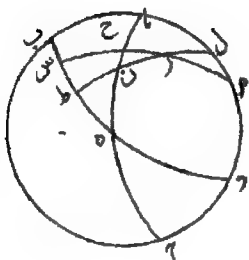
وفوق الافق و، ب ك، تقصان ما يقع من نصف فلك البروج
 في جهة المشرق عن الربع ولان نسبة ظل، ب ك، المعكوس
 الى المقياس كنسبة جيب، ب ك، الى جيب، ك ل، الذي هو تمامه
 ونسبة جيب، ك ل، الى جيب، س، كنسبة الجيب كله الى
 جيب، م ن، والمقياس عنده مجزاء باجزاء الجيب كله فان في نسبة
 المساواة نسبة ظل، ب ك، المعكوس الى جيب، م ن، كنسبة جيب
 ، ب ك، الى جيب، س ن، واذا بدلتنا فان نسبة ظل، ب ك، الى
 جيبه كنسبة جيب، م ن، الى جيب، س ن، ونسبة جيب، ب ك،
 الى جيب، ن ب، كنسبة جيب، س م، الى جيب، م ن، فبالمساواة
 في النسبة المضطربة نسبة ظل، ب ك، الى جيب، ن ب، كنسبة
 جيب، م س، الى جيب، س ن، ونسبة جيب، ن ب، الى ظله
 المعكوس كنسبة جيب، س ن، الذي هو تمام، ن ب، الى
 المقياس والمقياس مجزاء باجزاء الجيب كله فقي نسبة المساواة
 نسبة ظل، ك ب، المعكوس الى ظل، م ن، المعكوس كنسبة جيب
 ، م س، الى الجيب كله واذا زدنا على، ب، الذي هو جزء وسط
 السماء تسعين عرفنا جزءه، وبازائه في الجدول الاول نجد
 ، هـ ل، الذي هو ميل، د ل، الباقي و، هـ ل، تساوي، م س، لان
 كل واحد من، م ل س هـ، ربع دائرة فقد بان لك صحة ما ذكره
 حبش في هذا الباب على ما علمنا به تركيبه في الجدول وهو ما اردنا

ان تتضح (١)٠

وبما ينبغي ان لا نفعل ان الذى ذكره حبش ، من ، زيادة قوس التعديل على درجة وسط السماء ان كانت من اول الجدى الى آخر الجوزاء وتقصانها اذا كانت من اول السرطان الى آخر القوس وان كانت فى اكثر المساكن الشمالية قولاً صحيحاً فان منها ما لا يكون هذا القول فى معرفة الطالع به على هذا الطريق صحيحاً .

والذى يعم جميعها ويستوجب كل الوجوه على الصحة ان يقال يزداد قوس التعديل على درجة وسط السماء اذا كان ميل الطالع فى جهة سمت الرأس عن درجة وسط السماء ويتقص منها اذا كان ميل الطالع فى خلاف جهة سمت الرأس عن درجة وسط السماء والطالع وان كان مجهولاً قبل هذه الزيادة والنقصان فانه ان كانت درجة وسط السماء من اول الجدى الى آخر القوس فيبين ان ميل الطالع شمالى واذا كانت درجة وسط السماء من النصف الآخر كان ايضا يبين ان ميل الطالع جنوبى .

ونمثل لذلك مثالا فترسم قوس ، ا ب ج د ، نصف فلك نصف النهار و ، ا ه ز د ، نصف الافق ، و ب ، سمت الرأس و ، ج ا ل ، الشمال من درجة وسط السماء واحدى تقطى ، ه ز ، قطب فلك نصف النهار والاخرى مطلع الطالع من افق

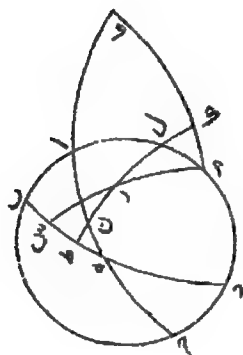


جدول التقويم ٢٦

، ا ه ز د ، وقت موافاة نقطة ، ح ، فلك نصف النهار و نصل
 ، ح ز ج ه ، من دوائر عظام فان كانت نقطة ، ه ، قطب فلك
 نصف النهار و ، ز ، مطلع الطالع فان نقطة ، ج ، من النصف الذى
 بين اول الجدى الى آخر الجوزاء لان سعة مشرق الطالع شمالى ولان
 ، ه ، قطب فلك نصف النهار فان زاوية ، ه ج ، قائمة فزاوية ، ز ج ا ،
 منفرجة فاذن العمود الذى يخرج من ، ز ، الى فلك البروج يقع
 عليه فى جهة المغرب فينقص القوس الذى بين ، ج ، وبين موقع
 العمود من نقطة ، ج ، بدل ما كان ينبغي ان يزداد فى هذا النصف .
 ان لو كان سمت الرأس من درجة وسط السماء فى جهة ميل الطالع وان
 وضعنا ان ، ز ، قطب فلك نصف النهار فان نقطة ، ح ، تكون حينئذ
 من النصف الذى من اول السرطان الى آخر القوس لان سعة مشرق
 الطالع تكون فى هذا الموضع جنوبيا وتكون زاوية ، ز ج ا ، قائمة
 وتبقى زاوية ، ه ج ا ، حادة فالعمود الذى يقع من ، ب ، على فلك
 البروج الذى تكون فى هذا الوضع ، ه ج ، بدل ما كان فى الوضع
 الاول ، ز ج ، فى جهة المشرق عن درجة وسط السماء فالقوس التى
 بين ، ج ز ، موقع العمود يزداد على درجة ، ج ، بدل ما كان ينبغي ان
 ينقص ان لو كان سمت الرأس عن درجة وسط السماء فى خلاف
 جهة ميل الطالع وكذلك من لدن تقوم فلك البروج عند مساواة
 ميل درجة وسط السماء عرض البلد على فلك نصف النهار الى ان يقوم

عليه ثانية عند موافاة الدرجة المساوية البعد الاول من رأس السرطان
فلك نصف النهار وذلك ما اردنا ان نوضح به موامرة حبش (١) *^١
وبقطعة، ل، ايضا في الشكل المتقدم نجد زاوية تقاطع فلك
البروج وفلك نصف النهار لانها بمقدار تمام ميل الذي هو، ل س،
لكننا تأخذ من الجدول الثاني بازاء، ج ز، فان هناك، س ل، الذي
هو تمام ميل تمام، ج ز، محييا فنستقي عن التجيب *

وها هنا طرق في معرفة الطالع بذلك الشكل المتقدم وذلك ان، س م
إذا كان معلوما ونسبة جيبه الى جيب، م ن، كنسبة جيب زاوية، ن
الحادة الى الجيب، ك، و، م ن، تمام عرض اقليم الرؤية وعرض اقليم
الرؤية سهل استخراج هذه الجدول وبما ذكرنا من تناسب جيوب
هذه التسمى يعرف مقدار زاوية ن، الحادة وبقدرها سعة مشرق الطالع
واذا علم سعة مشرق الطالع وعرض البلد معلوم حصلت الدرجة معلومة
فان جهتها من قبل درجة وسط السماء معلومة وايضا فان نسبة جيب
سعة مشرق الطالع التي بقدرها زاوية، ب، الحادة الى جيب، ك ب
نسبة الجيب كله الى جيب، ن ب، اعني عرض البلد المصحح بالجدول
الاول وايضا فاذا كانت درجة وسط السماء معلومة كان ارتفاعها
معلوما، د س، الذي هو تمام ارتفاع درجة وسط السماء لذلك
يكون معلوما وبقدر، د س، زاوية، س ه د، وزاوية، ل ج ه،
بقدر تمام عرض اقليم الرؤية الذي هو تمام، ك ن، فنسبة جيب، ه ل،



جدول التقويم ص ٢٨

اذن اغنى جيب ما تأخذه من الجدول الاول بقوس، زل، الى جيب ل ج، المساوى، لك ب، كنسبة جيب تمام عرض اقليم الرؤية الى جيب تمام ارتفاع درجة وسط السماء.

ومن المعجب انك تجد هذه الرسالة في زييج حبش وتجد فيه اخرى مثلها سوا التي مجها ليس الا ان نستأنف تصحيح العرض بالجدول الاول بان ندخل مطالع درجة وسط السماء بالفلك المستقيم في جدول التقويم فنأخذ بها الجدول الاول ونزيده او ننقصه من عرض البلد ثم نقول في زيادة قوس التعديل او نقصانها نزيد على درجة وسط السماء تسعين فان كان مبلغ ذلك يقع فيما بين اول الحمل الى اول الميزان زدنا قوس التعديل على المجتمع وبالعكس في النصف الآخر وذلك ان مبلغ ذلك اذا وقع في النصف الذي ذكر اولاً كانت درجة وسط السماء فيما بين اول الجدى الى آخر الجوزاء واذا وقع مبلغه في النصف الآخر كانت درجة وسط السماء في النصف الثاني - وليس هذا الا ان من لا يعرف العلل بمجدة رسالات في معنى واحد فكما تختلف في لفظة او تقدم ضرب او قسمة او بتأخيرها، نجتمع ذلك كله في نسخة ظنا منه ان وراء ذلك فائدة ولو لكن المعجب من حبش حين يأخذ في هذه الرسالة بمطالع درجة وسط السماء في الفلك المستقيم الجدول الثاني كما يأخذ الاول ثم لا يحتاج اليه فيما ذكر من العمل ولو كان اراد ان يستخرج

بذلك جيب عرض اقليم الرؤية يستخرج الطالع او قوس التعديل كما ذكرنا جاز فاما اذا لم يذكر من ذلك شيئا فالحاجة الى اخذ الجدول الثاني الا ان يكون ذلك لحقا من غيره ينلظه في الموضع الذي لم يستعمله فيه حبش •

عمل ابي العباس النيريزي في معرفة الطالع من غير المطالع بالجدول الجامع

وقد نقل النيريزي هذه الجدول الى زيجه وسماها الجدول الجامع وقال في معرفة الطالع من غير المطالع كما وجدته منسوباً اليه يحصل درجة وسط السماء ويؤخذ به الجدول الاول والثاني فان كانت درجة وسط السماء شمالية تنقص الاول من عرض البلد وان كانت جنوبية يزيد جيبه فيحصل العرض المعدل فيدخل به في سطر العدد وتأخذ ما بازائه من الجدول الاول ونجعله جيباً ونضربه في المحفوظ ونقسم ما بلغ على ستين فخرج بقوسه في الجدول الرابع تأخذ (١) بجياله من درج السواء وهو تعديل الطالع ثم نزيد على درجة وسط السماء تسعين فان وقع المبلغ فيما بين اول الحمل الى اول الميزان نزيد عليه تعديل الطالع وان وقع في النصف الآخر نقصه منه فتحصل درجة الطالع •

هكذا وجدت هذه الرسالة في النسخة والصحيح ان يوجد الجدول الاول بمطالع درجة وسط السماء وكذلك الثاني

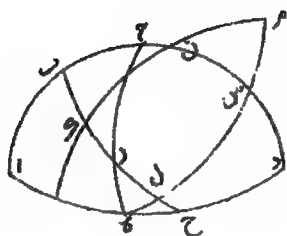
ان احتيج الى استعماله لكن التيريزى لا يستعمله فى هذه الرسالة .
 وانما ثبت ما نجد على وجهه لتنبيه على جناية الوراقين على
 هذه الكتب وحاجة من ينظر فى هذا العلم الى معرفة العلل
 والبراهين حتى يعرف الصحيح من غيره . والتيريزى ليس ممن
 يتهم بخلط فى مثل هذا . وعلة ما ذكره التيريزى هكذا نبيد له
 نصف فلك نصف النهار ، ا ب ج د ، و ، ب ز ه ، من فلك البروج
 و ، ج ز ه ، ربع معدل النهار و ، ا ه د ، نصف الافق ونقضى ، ن ،
 نقطة سمت الرأس و ، ب ك ، قائمة على فلك البروج وعلى قطب
 ب ، ويمعد ضلع المربع ندير ، ه ل س ، ونخرجها و ، ك ن ، حتى يلتقيا
 على ، م ، كما عملنا فيما تقدم فنسبة جيب ، ن ب ، المرض الصحيح
 بالجدول الاول الى جيب ، ب ك ، تمدل المطالع كنسبة جيب ،
 ل م ، الى جيب ، م س ، و ، م س ، تساوى ، ه ل ، ميل ، ل ، الثانى وبين ان
 بعد ل ، من ، ب ، تسمون ولان الجدول الرابع فيه مضروب جيب
 ما وضع بازائه فى جيب الميل الاعظم مقسوما على جيب تمام ما وضع
 بازائه فان نسبة المجتمع من الضرب بازاء ، ن ب ، الى المجتمع من
 الضرب بازاء ، ب ك ، قبل القسمة كنسبة جيب ، ن ب ، الى جيب
 ب ك ، التى هى نسبة جيب ، ل م ، الى جيب ، م س ، وبعد القسمة فنسبة
 المقسوم على جيب ، ل س ، الى المقسوم على جيب تمام ، ب ك ، كنسبة
 جيب ، ك ل ، الى جيب ، م س ، وتلك نسبة جيب ، ك م ، الى جيب كله

الى جيب، ن م، ففي نسبة المساواة نسبة ما بازاء، ن ب، في الجدول الرابع الى الذي بازاء، ب ك كنسبة الجيب كله الى جيب، م س، فاذا ضربنا الجدول الرابع بازاء، ن ب، في جيب، م س، وقسمنا المجتمع على الجيب كله خرج الجدول الرابع بازاء، ك ب، لكن التقويس في الجدول الرابع لا بد من ان يقع فيه تقريب اكثر مما يقع في سائر التقويسات ويستغنى عن هذا اذ يوجد الجدول الثاني بطالع درجة وسط الساء في الفلك المستقيم ان يضرب في ذلك الجيب ن ب، ويقسم المجتمع على الجيب كله يخرج جيب، ب ك، فيوجد تمامه على، ل م، فيستخرج، ك ب، بتناسب جيوب، ن ب، ب ك، ل م، م س، (١) •

عمل ابى العباس النيريزى في معرفة

قوس نهار الكوكب بالجدول الجامع

وقال النيريزى في معرفة قوس نهار الكوكب اما اذا كان بعد مجرى الكوكب اقل من الميل كله فاجعل تمام بعد مجراه جيبا وادخل بهذا الجيب في الجدول الثاني وخذ ما بازائه من الثالث واضربه فيما بازاء عرض البلد من الجدول الرابع فاجتمع فاجمله قوسا فيخرج فضل نصف نهاره وذلك لان الجدول الثاني لجيب تمام ميل تمام ما بازائه في جدول الاعداد فبازاء جيب تمام بعد مجرى الكوكب اذا ادخل في الجدول الثاني من الاجزاء في جدول العدد تمام الاجزاء



جدول التقويم من ٣٢

التي ميلها مساو لبعده مجرى الكوكب و بازاء تلك الاجزاء في الثالث ما يخرج من قسمة جيب تمامها على جيب تمام ميلها وهي القوس التي ميلها مساو لبعده مجرى الكوكب فنكون كذا نا اخذنا يبعد ذلك الجزء عن الانقلاب الجدول الثالث وان كان بعد مجرى الكوكب اكثر من الميل كله .. فانه قال اضرب ما بازاء عرض البلد في الجدول الرابع في جيب بعد مجرى الكوكب واقسم ما بلغ على جيب تمام بعد مجراه فاخرج فاجعله قوسا فيكون فضل نصف نهاره .

هكذا وجدته في النسخة وهو غلط ليس للنيريزي فانه بعيد عن مثله لكنه من جنابة الوراقين .. وانما الصواب ان تضرب المجتمع من ضرب جيب بعد مجرى الكوكب في الجدول الرابع بازاء عرض البلد في اثنين ونصف ثم تقسم المجتمع على جيب تمام بعد مجراه لتكون كذا نك ضربت جيب بعد مجرى الكوكب في الجدول الرابع وقسمت المجتمع على جيب الميل الاعظم ثم ضربت ماخرج في الجيب كله وقسمت المجتمع على جيب تمام بعد مجرى الكوكب لان في الجدول الرابع ما يخرج من قسمة مضروب جيب الميل الاعظم في جيب ما وضع بازائه على جيب تمامه اعني تمام ما وضع بازائه وقد بينا انه ان ضرب ذلك في الجيب الاعظم وقسم المجتمع على جيب تمام الميل الاعظم خرج جيب فضل نصف النهار الاعظم فاذا ضربنا جيب بعد مجرى الكوكب في الجدول الرابع وقسمنا المجتمع

على جيب الميل الاعظم خرج من القسمة ما تكون نسبته الى الجدول الرابع كنسبة جيب بعد مجرى الكوكب الى جيب الميل الاعظم فتكون نسبته الى جيب فضل نصف نهار الكوكب كنسبة جيب تمام بعد مجراه الى الجيب كله، لكننا نستغنى عن ذلك بان نضربه في الرابع ثم في اثنين ونصف فان جيب الميل الاعظم بالتقريب اربعة وعشرون اغنى خمسى الجيب كله .

ومن اراد التحقيق فكما ذكرنا وقد تقدم بيان ذلك فيما قدمنا من الاشكال .

عمل حبش في معرفة قوس نهار الكوكب بجدول التقويم

ولحبش في هذا الباب مثل هذا الطريق بينه اذا كان بعد مجرى الكوكب اقل من الميل كله او مثله لكنه هكذا في النسخة اذا كان بعد مجراه اقل من اربعة وعشرين ولكن الاصل ما قلته لك، ولعل حبشا قال اذا كان جيب مجراه اقل من اربعة وعشرين فانه اقرب من الحقيقة ثم اسقط الجيب بعد على ما جرت به عادة الناس في افساد هذه الكتب .

واما اذا كان بعد مجراه اكثر فانه قال نضرب جيب بعد مجرى الكوكب فيما نجد بازاء عرض اقليمنا من جدول الظل وتنسم المجموع على جيب تمام بعد مجراه فيخرج من القسمة نصف

فضل نهار الكوكب وذلك ان بعد مجرى الكوكب يحل محل ميل
الجزء من فلك البروج وقد ينال الذي يخرج من قسمة مضروب
جيب ميل الجزء في جيب العرض على جيب تمام العرض تكون
نسبته الى جيب فضل نصف نهار الجزء كنسبة جيب تمام ميل
الجزء الى الجيب كله لكن نسبة ظل القوس المعكوس الى
المقياس كنسبة جيب القوس الى جيب تمامه فاذا ضربنا جيب
بعد مجرى الكوكب في ظل عرض البلد المعكوس وقسمنا
المجتمع على المقياس خرج المقدار الذي يخرج من قسمة
مضروب جيب ميل الجزء في جيب عرض البلد على جيب تمامه
والمقياس مجزاء باجزاء الجيب - ويجب ان يضرب ما يخرج من
القسمة في الجيب كله ثم تقسم على جيب تمام بعد مجرى الكوكب
فنستغنى عن القسمة والضرب في الجيب كله بل تقسم ما مجتمع
من ضرب ظل العرض في جيب بعد المجرى على جيب تمامه
وكذلك في معرفة فضل نصف نهار الجزء من فلك البروج اذا
ضربنا جيب ميله في ظل عرض البلد المعكوس وقسمنا المجتمع على
جيب تمام ميل الجزء وخرج جيب نصف فضل نهار الجزء - هذا
كاف في بيان هذا بنير شكل فقد اعدنا مرارا اشكالا فنسكده ان
نميد لهذا المعنى شكلا منها فيطول اكثر مما فلتنا - وذكرا انيريزي
في معرفة بعد مجرى الكوكب ودرجة ممره وعرضه من درجة

ممره ما قال حبش سواء •

عمل النيريزى في تعيين اختلاف المنظر في الطول والعرض من اختلاف المنظر الكلى بالجدول الجامع

واستعمل النيريزى هذه الجداول في اختلاف المنظر فقال
حصل بعد القمر من درجة وسط السماء ثم خذ ما بين اول الجدى
ودرجة القمر بمطالع الفلك المستقيم وحوله الى مطالع البلد واحفظه
وجيه واضرب هذا الجيب فيما بازاء الميل كله في الجدول الرابع
واقسم ما بلغ على ما بازاء تمام عرض البلد من الرابع فاخرج من
القوس فهو التمديل فاقتصه من المطالع المحفوظة ومبها المطالع المعدلة
وخذ فضل ما بين اول الجدى ودرجة القمر بمطالع الفلك المستقيم
والمطالع المعدلة فان كان كل واحد منهما اكثر من مائة وثمانين
فاتقصه من ثمانية وستين ثم خذ فضل ما بينهما وهو البعد المعدل اعنى
ما بين وسط السماء وموضع القمر بمطالع البلد فان كان هذا البعد
مساويا لبعد القمر من درجة وسط السماء التى حصلت اول مرة فليس
للقمر اختلاف منظر في الطول وان كان البعد المعدل اكثر وكاذ
شرقا عن وسط السماء فان اختلاف منظره الى خلاف توالى البروج
وان كان غربا فالى تواليا وان كان البعد الاول اقل وكان شرقا فان
اختلاف منظره الى توالى البروج وان كان غربا فالى خلاف تواليا

فاحفظها

فاحفظ ذلك واجعل تمام ارتفاع درجة القمر جيبا وهو الجيب الاول
 وادخل تمام الارتفاع في سطر العدد من الجدول الجامع وخذ
 ما بازائه في الجدول الرابع وهو المحفوظ الاول ثم خذ بعد ما
 بين درجة القمر ودرجة الطالع ان كان شرقيا او بعد ما بين درجة
 الثارب ودرجة القمر ان كان غربيا وخذ به الرابع واضربه في
 جيب اختلاف منظر القمر على قوس الارتفاع فما اجتمع في قسمة
 على المحفوظ وخرج من القسمة فاجعله قوسا وهو اختلاف منظر
 القمر في الطول ثم خذ جيب ارتفاع درجة وسط السماء وهو الجيب
 الثاني واجعل ما بين درجة وسط السماء ودرجة المغرب بدرج
 السواء جيبا ان كان القمر في ذلك الربع او ما بين درجة وسط السماء
 ودرجة الطالع ان كان القمر في ذلك الربع وهو الجيب الثالث
 وابسط الجيب الثاني مرتبة واقسمه على الثالث فما خرج فاجمله
 قوسا واقصها من تسمين فابق فاجمله جيبا وهو الرابع *

ولاخراج هذا الجيب الرابع قاله وجه آخر وهو ان يزيد
 على نصف قوس نهار الطالع مطالع درجة المغرب من اول الحمل في
 الفلك المستقيم وتدخل ما اجتمع في الجدول الجامع الثاني وتأخذ
 ما بازائه من الجدول الاول والثاني اما الاول فتزيده على عرض
 البلد ونجعل ما اجتمع جيبا ونضربه في الثاني فما اجتمع تقوسه
 ونلقبها من تسمين وتأخذ جيب ما يبق وهو الجيب الرابع ثم اضرب

الجيب الرابع في جيب اختلاف منظر القمر على قوس الارتفاع
وتقسم ما اجتمع على جيب تمام ارتفاع درجة القمر فاخرج فاجعله
قوسا فيكون اختلاف منظر القمر في المرض - فانظر هذا التطويل
الذي لا الوهم على افساده من خلاله بقلة معرفته ما اخاله به عن مغزى
صاحبه دون ان الوهم النيريزى على ما تكلف - اللهم الا ان يكون
اراد ان (١) لئلا المتعلم والافا حاجة الى تمييز الجملات التي يكون اليها
اختلاف منظر القمر في الطول بهذا العمل الطويل ولا يستغنى عن
معرفة الطالع فلو انه استخرج الطالع او لا ثم قال فان كان بعد درجة
الطالع من درجة القمر اقل من تسعين فان اخلاف منظر القمر في
الطول الى توالي البروج وان كان اكثر فالى خلاف توالي
البروج هل كان بذلك حائدا عن الصواب او قاصدا امرا متمذرا على
الحساب .

فقوله ان كان كل واحد منهما اكثر من مائة وثمانين فانقصه
من ثلثمائة وستين وخذ فضل ما بينهما فليت شعري هل يزيد او نقص
فضل ما بينهما او نقص كل واحد منهما من عدد بعينه - ثم آخذ فضل
ما بين الذي يتيق - وقوله خذ جيب ما بين الطالع ودرجة وسط السماء
ان كان القمر في ربع المشرق وجيب ما بين المغرب ودرجة وسط
السماء ان كان في ربع المغرب - كأنه لا يعرف ان الظاهر من فلك
البروج نصفه وان جيب كل قوس هو جيب تمامه الى نصف تام

وهب ان احدا يقصد ان يستخرج بمد ما يكون بين درجة وسط
 السماء وبين الدائرة القاعة على فلك البروج فهذا يجزى اولا بالطريق
 السهل المعروف المشهور البعيد من التطويل والتعقيد المؤدى الى
 الغرض المقصود ثم يذكر بمد ما شاء على ان عهدنا بالناس يركبون
 الجداول ويتكلفون حسابات استخراجها واعمال الفكر في استنباطها
 براهينها ليكون العمل بها اخف - ولو لم يكن ذلك كذلك
 فما الحاجة الى اشغال يولد اشغالا كنا عنها مستغنين - وهذه
 القوس التي ذكرناها يسهل استخراجها بغير جدول فاني
 سأبين لك عن قليل انه في استخراج اختلاف منظر القمر في
 العرض يستخرج عرض اقليم الرؤية والطارع مما يفسح
 بذكره واذا كانت درجة الطالع معلومة فسعة مشرقها
 معلوم وفي استخراج عرض اقليم الرؤية يستعمل العرض المصحح
 بالجدول الاول كما اخبرك به ايضا فيما يستأنف .

ويدل عليه ايضا قول النيريزي نفسه وان كان احيل من
 وجهه ونسبة جيب سعة مشرق الطالع الى جيب بمد ما بين درجة
 وسط السماء والدرجة التي تقوم على فلك البروج عليها الدائرة
 التي تمر على سمت الرأس فنسبة الجيب كله الى جيب عرض البلد
 المصحح بالجدول الاول على انه ان كان تمام ارتفاع درجة القمر
 معلوما فانه ان كان مساويا لعرض اقليم الرؤية فان القمر ليس

له اختلاف منظر في الطول وهو وان كنا نحمل المفروض بعد
الجزء عن وسط السماء بالساعات فمعرفة درجة وسط السماء من
فلك البروج سهل ايضا فان جزء القمر معلوم ومطالعه بالفلك
المستقيم معلومة وفي تمييز الجهات بطريق يشبه في بعض الوجوه
ما عمل به النيريزي فانا ان اخذنا جيب ميل تمام بعد جزء
القمر عن اقرب الاعتدالين في الفلك المستقيم وحفظناه وضربنا
جيب تمام العرض في جيب بعد القمر عن وسط السماء بالساعات
وقسنا المجتمع على جيب تمام ارتفاع درجة القمر فان الذي يخرج
من القسمة ان كان مساويا للمحفوظ فانه ليس للقمر اختلاف منظر في
الطول وان كان الذي يخرج من القسمة اقل وكان القمر شرقيا عن
وسط السماء فان اختلاف منظره في الطول الى خلاف توالي البروج
وان كان غربيا فبالعكس .

وان كان الذي يخرج من القسمة اكثر وكان القمر شرقيا
فان اختلاف منظره في الطول الى توالي البروج وان كان غربيا فالى
خلاف تواليها وكذلك ايضا في تمييز الجهات التي اليها اختلاف المنظر في
الطول فانا ان استخرجنا بعد ما بين درجة وسط السماء والجزء الذي
يقوم عليه دائرة الارتفاع من فلك البروج على ما ذكرنا حسابه
ويأتي بعد برهانه فان المستخرج ان كان مساويا لبعد درجة القمر
عن درجة وسط السماء بدرج السواء فانه ليس للقمر اختلاف منظر

في الطول وإن كان المستخرج أكثر والقمر شرقي عن فلك نصف
 النهار فإن اختلاف منظره في الطول إلى خلاف توالي البروج وإن
 كان غربيا فإلى تواليها. وبمكس ذلك أن المستخرج أقل. وينبغي
 أن يعلم أن ذلك كذلك إذا كان البعد المستخرج وبعد جزء القمر
 من درجة وسط السماء في ربع واحد من ربعي المشرق والمغرب •

وأيضا فإنا إن أخذنا بدرجة وسط السماء من معدل النهار الجدول
 الأول والثاني فصحصنا بالأول عرض البلد ثم ضربنا جيب ميل الطالع
 في جيب العرض المصحح وقسمنا المجموع على جيب تمام عرض البلد
 ثم ضربنا ما يخرج في الثاني وقسمنا المجموع على ما نجده بأزاء الطالع
 في الجدول الثاني ثم قوسنا ما يخرج من القسمة وكان مساويا لبعد
 درجة القمر بالساعات عن درجة وسط السماء لم يكن للقمر اختلاف
 منظر في الطول وإن كان أكثر والقمر شرقي فإن اختلاف منظره في
 الطول إلى خلاف توالي البروج وإن كان غربيا فإلى خلاف تواليها
 وإن كانت القوس المستخرجة بهذا الحساب أقل فبمكس ذلك. وهذا
 العمل والعمل الأول متساويان في معرفة جهات اختلاف المنظر في
 الطول لكن الذي بينهما ليس يوزن قريب وإن كان هذا الجدول
 التقويم ولم يكن الآخريها •

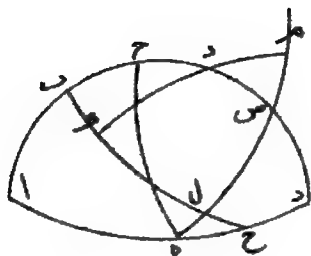
وانت تعلم أن الساعات تحتاج في ذلك الحساب إلى استخراج
 شيء عسر أو إنشاء جدول فإن مطالع الفلك المستقيم موضوعه

في كل زيح في جدول وكذلك سبيل الاجزاء المفروضة وينبغي ان يعلم ان هذا العمل الاخير لاستخراج مقدار قوس محدودة الطرفين في الوقت فاما الذي قبله فلامتحان درجة القمر بالحساب لمعرفة الجهات وانما اخرج على كل من ينظر في شيء مما اكتب ان ينقل منه عملا لا بما اتكثره من برهان يعضده ويبين تحريف الحرف ان احال بضه على وجهه فان واحدا من الحساب اذا وقف على ما قلناه في العمل الاول وكان غير بصير بوجود البرهان ظن ان الاصول اذا كان الذي يخرج اقل من المحفوظ ان يكون اختلاف منظر القمر في ربع المشرق الى توالي البروج وان كانا اكثر ان يكون بعكس ذلك لانه عند تحذلقه (١) واحسانه الظن بنفسه يقول اذا كان تمام الارتفاع كما كان الجزء الاقرب من الافق اكثر فان الذي يخرج من القسمة اقل ثم اذا كان حسن الظن بنا نسب ذلك الى جنابة الوراقين واصلاح العمل برأيه ممتنا به علينا فيكون قد احاله عن وجهه ولا يشعر به بل او وقف على ذلك بعض اهل الصناعة وكان غير عارف بما اودعناه رسالتنا في المثلاث الكرية استوهر الطريق الى استخراج ذلك وربما جاز فيه كما نحن اذا استخراجنا المطلوب بتلك الجهات استعذنا راحة الفكرة واستثقلنا استخراج براهين تلك الطرق البعيدة •

والآن فاذا امتد بنا الكلام فلنورد اولاً براهين ما أتينا به
من ذات افسنابديا قوسم، اب ج د، نصف فلك نصف النهار
و، ا د، نصف الاقو، ب ز ه، قطعة من فلك البرو، ج ه و، ج ز ه
من معدل النهار و قطعة، ل، سمت الرأس و، ب ل، قاعمة على
فلك البروج ونخرجها الى قطعة، م، الاقو فلان، ن ل م، تمر على
سمت الرأس اغنى قطب، ا د، وعلى قطبي فلك البروج فانها
يقسم انصاف دائرة ب ج د، ا د ب، المتقاطعة بأرباع متساوية
قوس، م ح، ربع دائرة و، ا د ه، ربع، قام، تساوى، ج ه
سعة مشرق الطالع ونسبة جيب، ا م، الى جيب، ب ل، كنسبة
جيب، ا ن، الجيب كله الى جيب، ن ب، اغنى العرض المصحح
بالجدول الاول فان كان بعد القمر باجزاء السواء من وسط
السماء متساوياً، ا ب ل، علم انه ليس للقمر اختلاف منظر في
الطول لانه دائرة، ن ل م، التي منها اختلاف المنظر الكلى قاعمة على
فلك البروج فهي تحد عرض الكوكب فاختلف المنظر
الكلى في العرض واذا اخرجنا الى نقطة، ب، من قطب الكل
قوس، س ل، تقاطع الفلك المستقيم على، و، فان، ب ل، اذا
كانت قاعمة على فلك البروج وزاوية، ز ل و، بقدر تمام، ز و،
فزاوية، ب ل س، تبقى بقدر ميل تمام، ز و، فاذا ضربنا، ل س
الذى هو تمام عرض البلد في جيب زاوية، ب س ل، التي بقدر

ح و ، بعد درجة القمر من وسط السماء بالساعات وقسمنا المجتمع على جيب ، ب ل ، الذي هو تمام ارتفاع درجة القمر مع جيب ميل تمام ، ز و ، وإذا كانت زاوية ، ب ل ز ، منفرجة فإن زاوية ، ب ل س ، اعظم من ميل تمام ، ز و ، فالذي يخرج اكثر من المحفوظ الذي ذكرنا وإذا كانت زاوية ، ب ل ز ، حادة كانت زاوية ، ب ل س ، اصغر من ميل تمام ، ز و ، فالذي يخرج اقل من المحفوظ فقد تبين صحة ما قلنا اولا (١) .

وايضا نعيد قس ، ل ح س ، ب ل ، ح و ، ن ل ، س ق ل ونخرج من نقطة ، ل ، على ، ل ح س ، عمود ، ل ح ، من دائرة عظيمة وقد بينا ان نسبة جيب سعة مشرق الطالع الى جيب ، ل ب ، اذا كانت ، ب ل ، قائمة على ، ل ب ، كنسبة الجيب كله الى جيب ن ب ، ونسبة جيب ميل الدرجة الى جيب سعة مشرقها كنسبة جيب تمام عرض البلد الى الجيب كله فنسبة جيب ميل درجة الطالع الى جيب ، ل ب ، في نسبة المساواة كنسبة جيب تمام عرض البلد الى جيب ، ن ب ، ونسبة جيب ، ل ب ، الى جيب ، ل ح ، كنسبة الجيب كله الى جيب مساوية ، ل ب ج ، ونسبة جيب ، ل ح ، الى جيب ، ق ج ، كنسبة جيب ، ل س ، الى جيب ، س و ، فبالمساواة في النسبة المضطربة نسبة جيب ، ل ب ، الى جيب ، ق ج ، كنسبة جيب ، ل س ، الى جيب زاوية ، ل ب ح ، وجيب ، ل س ، جيب تمام ، ق ل



جدول التقويم ٢٢

الذى هو ميل درجة، ل، فنقطة الطالع من فلك البروج تحد في
الثاني جيب، س ل، وبنقطة، ج، من معدل النهار تحد في الثاني
زاوية، ل ب ح، وذلك ما اردنا ان نبين (١) •

وقد تبين مما قلنا ان بهذا العمل يستخرج قوس محدودة
الطرفين وهى القوس من معدل النهار التى احدى طرفيها على فلك
نصف النهار والثاني على الدائرة التى تمر على قطب الكل والجزء
الذى يقوم عليه عرض اقليم الرؤية فى الوقت المفروض والبلد
المفروض العرض •

فاما العمل الآخر فلا متحان الزاوية التى تحيط بها هذه
الدائرة وعرض اقليم الرؤية ليعرف من مقدارها زاوية تقاطع
دائرة الارتفاع وفلك البروج أحادة هى أم قاعة أم منفرجة فان
كانت قاعة لم يكن للقمر اختلاف منظر فى الطول وان كانت الحادة
هى التى تؤثرها قطعة من فلك نصف النهار فان اختلاف المنظر فى
الطول الى الجهة التى فيها القمر من جهتي المشرق والمغرب وذلك ان
اختلاف المنظر فى الطول هو القوس التى بين جزء القمر والجزء الذى
يقع عليه المود المخرج من منتهى اختلاف المنظر الكلى الى فلك
البروج وان كانت الراوية التى تؤثرها قطعة من فلك نصف النهار
منفرجة فان اختلاف المنظر فى الطول الى خلاف الجهة التى فيها القمر
من جهتي المشرق والمغرب لان الحادة هى تمام قائمتين لتلك الزاوية

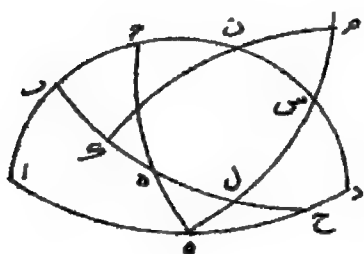
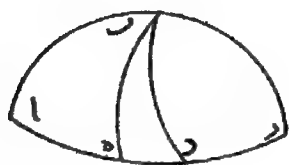
والعمود على فلك البروج يقع اقرب الى فلك نصف النهار •

وهذا كله على ان القمر على نطاق فلك البروج ليس له عرض وذلك تقريبا لانه ان كان له عرض اختلف العمل لكن عامة الحساب تركوا ذلك التدقيق لقلة البعد بهذا العمل على التحقيق •

وايضا فانا ان ضربنا جيب تمام ارتفاع درجة القمر في جيب سعة مشرق الطالع وقسمنا المجموع على جيب تمام ميل درجة القمر فان الذي يخرج ان كان مساويا لبعد درجة القمر عن وسط السماء بالساعات فانه ليس للقمر اختلاف منظر في الطول وان كان الذي يخرج اقل من بعد درجة القمر عن وسط السماء بالساعات فان اختلاف منظر القمر في الطول الى الجهة التي هو فيها من جهتي المشرق والمغرب وان كان اكثر فبعكس ذلك •

ونريد للبرهان على ذلك قس، س ل ب، ن ل س س ب ل، فزاوية، ن ل ب، ان كانت قائمة فان زاوية، ل ن ب، بقدر سعة مشرق الطالع وبين ان، س ل، اما تمام درجة، ل، واما زائدة على الربع ميل درجة، ل، فجيب، س ل، بكل حال جيب تمام ميل درجة، ل، ونسبة جيب ب ل، الذي هو تمام الارتفاع الى جيب، س ل، كنسبة جيب زاوية، ل س، الى جيب زاوية، س ن ل، فيما ذكرنا من الحساب ان كانت زاوية، ن ل ب، قائمة يخرج جيب زاوية، ل س ن، وان كان، ن ل ب، حادة كانت زاوية، ل ن ب، اكبر من سعة

مشرق



جدول التقويم ص ٢٤

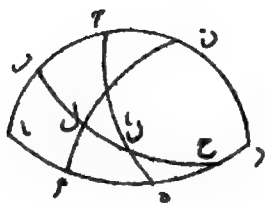
• شرق الطالع فكان يخرج لهذا الجيب اقل من جيب زاوية، ل س
ن، وبالعكس ان كانت زاوية، ن ل ب، منفرجة فكانت لذلك
زاوية، ن ب، اصغر من سعة مشرق الطالع وذلك ما اردنا ان نبين (١)
وهذا الطريق أيضا ليس لمعرفة قوس محدودة الطرفين
لكنها لامتحان مواضع درجة القمر لتمييز جهات اختلاف منظره في
الطول واما الذي قد منا لمعرفة قوس محدودة فهو لمعرفة بعد الجزء الذي
ليس له اختلاف منظر في الطول من وسط السماء بأجزاء الفلك المستقيم
في الوقت المفروض •

وقد بقي معرفة القوس التي تكون بعد الجزء المفروض
بأجزاء الفلك المستقيم من وسط السماء اذا لم يكن له اختلاف منظر
في الطول وهكذا يعلم ذلك •

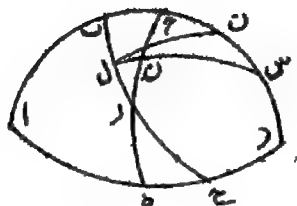
زريد على درجة القمر تسعين وتأخذ مطالعها في الفلك المستقيم
من اول الحمل وتأخذ ايضا مطالع درجة القمر من اول الجدى في الفلك
المستقيم وتتخذ المطالع الاولى جييا وتعمل به عمل النيريزى بالجيب
الذي يقول احفظه فما خرج ان كانت الدرجة التي ينتهي اليها عند
الزيادة على درجة القمر شمالية تقصنها من المطالع الاولى وان كانت
جنوبية زدناها عليها فما حصل اخذنا الفضل بينه وبين مطالع
درجة القمر في الفلك المستقيم من اول الجدى وباقي العمل واحد •
ورسم للبرهان، اب ج د، لفلك نصف النهار، ا د، نصف

الافق و، ج زه، من معدل النهار و، ب زك، من فلك البروج و، ح
 درجة القمر و، ن، قطب الكل و، ن ل ج، من دائرة عظيمة و تقص
 ج ك، تسعين ليكون، ح ل، بعد القمر باجزاء الفلك المستقيم من
 وسط السماء اذا كانت درجته، ح. ولم يكن له اختلاف منظر في
 الطول واذا اخذنا مطالع، ح، في الفلك المستقيم من اول الجدى كنا
 كأننا زدنا على مطالعها من اول الحمل تسعين فيقع الانتهاء دون الافق
 بقدر، ج ل، ونجيز على نقطة، ك، الطالعة قوس، ب ك م، العظيمة
 واذا اخذنا مطالع، ك، من اول الحمل في الفلك المستقيم حصلت قوس
 زم، معلومة فاذا استخرجنا قوس، م ه، وتقصناها مما حصل بقيت
 نقطة، ه، معلومة (١) •

واذا اخذنا فضل ما بين بعد، ه، من اول الحمل وهي منتهى
 القوس التي ذكرناها كان القوس التي تحت الافق من تلك القوس اضعى
 المساوية، ل ج د، فاما اذا كانت الدرجة الطالعة جنوبية فان نظير
 م ه، مما ينبغي ان تزداد لكنه ان كانت الدرجة الطالعة جنوبية والقمر
 في جهة المشرق فانا لسنا محتاج الى ذلك بل اذا كانت في جهة المغرب
 فانا ان تقصنا حيثئذ من مطالع درجة القمر في الفلك المستقيم من اول
 الحمل تسعين درجة ومن درجة القمر ايضا تسعين ثم تقصنا بكل حال
 التعديل واخذنا الفضل كان المطلوب لان تعديل المطالع كل واحد من
 المطالع والغارب واحد وبعد كل واحد منهما ايضا عن اقرب الاعتدالين



جدول التقويم ص ٣٨

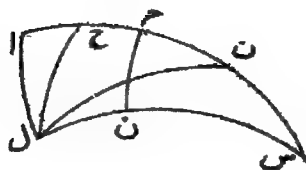


جدول التقويم ص ٢٩

في الفلك المستقيم واحد (١) •

وانما الشأن في ان يكون العمل لطيب ما (٢) القوس واقرب
 الاعتدالين في الفلك المستقيم و اخذ (٣) بين الربيع وبين القوس (٤)
 فاذن حاصل هذا الحساب ان يحصل مطالع درجة القمر في الفلك
 المستقيم من اول الحمل ويزيد على درجة القمر تسعين و نأخذ مطالع
 المجتمع في الفلك المستقيم و نأخذ فضل ما بينهما فنقص منه تعديل
 الطالع ثم نأخذ فضل ما بين الحاصل والربيع فذلك القوس التي منها
 ويبعد الدرجة من وسط السماء في الفلك المستقيم يعرف جهات
 اختلاف النظر في الطول سواء اذا كانت الدرجة الطالعة جنوبية حتى
 يكون القمر في جهة المغرب زدنا قوس التعديل على مطالع الطالع
 الموضوع في الفلك المستقيم بدل النقصان اذا كانت شمالية وان
 نقصنا من درجة القمر حيثما تسعين ومن مطالعها في الفلك المستقيم
 تسعين بدل الزيادة اذا كانت درجة الطالع شمالية فانا نقص قوس
 التعديل كما نقصها اذا كان القمر في جهة المشرق ودرجة الطالع
 الموضوع شمالية وسواء نقصنا من درجة القمر في الفلك المستقيم
 تسعين وعلما علما المذكور و أخذنا فضل ما بين المجتمعين نأخذ
 فضل ما بين الربيع وما يحصل من فضل ما بين مطالع القمر من
 اول الحمل في الفلك المستقيم ومغارب الغارب للموضوع فهذا معنى
 قول النيريزي واتزله انت كيف شئت •

وبرهان قولننى استخراج تعديل المطالع ان نسبة جيب الميل
 الاعظم الى ما يوافق الجدول الرابع كنسبة جيب تمام الميل الاعظم
 الى جيب الميل الاعظم ونسبة المأخوذ تمام العرض من الجدول الرابع
 الى جيب الميل الاعظم كنسبة جيب تمام العرض الى جيب العرض .
 واذا هذا هكذا فليكن ، ا ب ، ربع فلك نصف النهار ، ل
 ج ، ربع معدل النهار ، ج د ، ربع افق البلد ونخرج من قطب ، ا ،
 قوس ، ا ج ، العظيمة وعلى ، ا ج ، ننزل من ، ب ، قوس ، ز ه ،
 العظيمة القائمة على ، ا ج ، ونحمل نسبة جيب ، ج ز ، الى جيب ، ج
 س ، كنسبة جيب العرض الى جيب تمام العرض ونسبة جيب ، ز ح ،
 الى جيب ، ج ك ، كنسبة جيب ، د ز ، الى جيب ، د ج ، ونخرج
 قوسى ، س ل ، ك ن ، العظيمتين عمودين على ، ل ج ، فتكون نسبة
 جيب ، ا ب ، الى جيب ، د ج ، كنسبة جيب ، ز ه ، الى جيب ، ن ك ،
 ونسبة جيب ، س ل ، الى جيب ، ه ز ، كنسبة جيب ، ز ه ، الى جيب
 ز ح ، فبالساواة فى النسبة المضطربة نسبة جيب ، ل س ، الى جيب
 ن ك ، كنسبة جيب ، ا ز ، الى جيب ، ز ج ، ونسبة جيب ، ا ز ، الى
 جيب ، ز ح ، كنسبة الجيب كله الى جيب ، ه ج ، الذى هو التعديل
 الاعظم وقد بينا ان نسبة جيب التعديل الاعظم الى جيب تعديل
 الدرجة كنسبة الجيب كله الى جيب بعد الدرجة فى الفلك المستقيم
 اعنى ، طالما من اقرب الاعتدالين فنسبة جيب ، س ل ، الى جيب



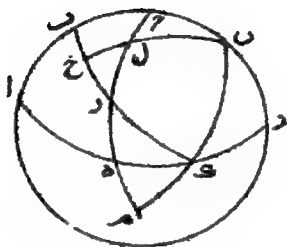
جدول التقويم ص ٥٥

، ن ك كنسبة جيب بعد الدرجة من اقرب الاعتدالين في
 الفلك المستقيم الى جيب تعديل مطالعها - فاذن اذا ضربنا الجيب
 المذكور في المأخوذ من الجدول الرابع بالميل الاعظم وقسمنا
 المجموع على المأخوذ من الرابع بتمام العرض خرج من القسمة
 جيب تعديل مطالع الجزء المفروض فهذا كما قد تبين لك والذي
 اورده فأتكلفناه لحاجة اليه فان الوجه الاول الذي ذكرناه
 اسهل جميعها لكننا اشرنا بذلك الى ان وجوه البرهان والحساب
 متشعبة وانما الواجب على العالم اذا قسم تعليم مبتدئين ان يختار
 لهم الاسهل فالاسهل والاقرب فالاقرب (١) .

ثم نمود الى ما ذكره التيريزي في تقسيم اختلاف المنظر
 الى الطول والعرض ونبدأ بما اتى به في اختلاف المنظر في العرض
 فانه الصحيح دون الذي قاله (٢) اختلاف المنظر في الطول
 قوسم ، ا ب ج د ، فلك نصف النهار ، ج ه د ، نصف الافق
 و ، ب ج ز ه ، من فلك البروج وليكن ، ح ج ، ربما و ، ا ،
 نقطة سمت الرأس ونرسم ، ا ج ح ، ربع دائرة الارتفاع فيكون
 ، ا ج ، عرض اقليم الرؤية وتعرض جزء القمر ، ز ، ونميز عليه
 قوس ، ا ز ط ، من دائرة الارتفاع وليكن ، ز ل ، اختلاف المنظر
 الكلى ونخرج من نقطة ، ل ، الى فلك البروج عمود ، ل س
 فيكون ، ز س ، اختلاف المنظر في الطول فلان نسبة جيب ، ز ط

الى جيب، ج ح، كنسبة جيب، ز، الى جيب، ج ح، فانا اذا ضربنا جيب ارتفاع الجزء في الجيب كله وقسمنا المجتمع على جيب بعد الجزء من الطالع خرج جيب، ج ح، الذي هو تمام عرض اقليم الرؤية ولان نسبة جيب، ا ز، الذي هو تمام الارتفاع الى جيب، ا ج، كنسبة جيب، ل ز، الى جيب، ل س، فانا ان ضربنا جيب اختلاف المنظر الكلى في جيب تمام، ج ح، اعني، ا ج، وقسمنا المجتمع على جيب، ا ز، الذي هو تمام ارتفاع الجزء خرج جيب، ل س، الذي هو اختلاف المنظر في العرض - (١) والوجه الثاني الذي نسبته الى التيريزي في استخراج الجيب الرابع فهو فاسد قد احيل عن وجهه - وانما الصحيح ان يزداد على مطالع درجة الثارب من اول الحمل في الفلك المستقيم نصف ليل الطالع او نصف نهار الثارب واذا اخذ الجدول الاول بذلك فزيد على عرض البلد ان كانت الدرجة التي تنتهي اليها جنوبية وتقص منه ان كانت شمالية ثم ضرب جيب ما يحصل بعد الزيادة او التقصان فيما يؤخذ من الثاني بما اخذ به الاول وقسم المجتمع على الجيب كله يخرج الجيب الرابع .

فلنرسم دائرة الافق، ا ب ج د، ونصف فلك نصف النهار وهو ا ب ج، ولتكن نقطة، ز، قطب الكل ونرسم ايضا، ب ج د، نصف معدل النهار ولتكن درجة وسط السماء منهم، و نصف فلك البروج



جدول التقويم ص ٥٢

هـ ج د، ونرسم على قطب الكل ودرجتي الطالع والغارب دائرة هـ ب ن ل س، فلما نصف نهار الطالع فيكون س م، ونصف ليله، م ن ونصف نهار الغارب اعني نقطة هـ، فاذا زدناها على مطالع الغارب من اول الحمل في الفلك المستقيم اتينا الى م، وكذلك اذا نقصنا من مطالع ا، من اول الحمل في الفلك المستقيم نصف نهار ل، الطالع اتينا الى م..

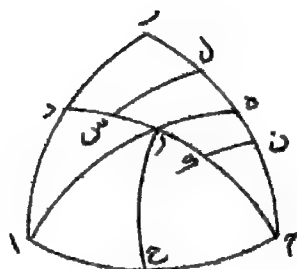
وبما ذكرنا يستخرج جيب عرض اقليم الرؤية كما ذكرنا في اعمال حبش فقد بان كيف احيل المعنى عن وجهه فيما نسب الى النيريزى وانما تحلل الفساد زيج النيريزى اكثر مما تحلل غيره لانه قل ما يستعمل وانما يكتبه من يكتبه على سبيل خزن الكتب لا لاستيفاء النظر فيه (١) .

واما اختلاف المنظر في الطول فانه ليست نسبة جيب اختلاف المنظر الكلى الى جيب اختلاف المنظر في الطول كنسبة جيب بعد ما بين الطالع ودرجة القمر الى جيب الارتفاع وان كانت دائرة الارتفاع تقاطع الافق على زوايا قائمة ايضا ولا كنسبة جيب تمام الارتفاع الى جيب تمام بعد الجزء من الطالع وان كانت ايضا الدائرة التي تمر على سمت الرأس وعلى بعد الربع من الطالع قائمة على فلك البروج رام النيريزى وجهها يقرب من الحقيقة فاستخرج النسبة المجهولة من تركيب نسبتين، نسبة جيب بعد ما بين الجزء والطالع

الى جيب تمام الارتفاع، ونسبة جيب الارتفاع الى جيب تمام
بعد الجزء من الطالع بما ذكره في هذه الرسالة .

وليس ذلك يؤديه الى ما قصدنا فانه قد يمكن ان يكون
تمام الارتفاع بكل مسكن مساويا لبعده ما بين الجزء والطالع الى
جزء كان من اجزاء فلك البروج فان دائرة، اب ج د، اذا كانت
دائرة فلك نصف النهار، ا ه د، نصف الافق و، ب ح د، من فلك
البروج و، ج ز ح، الدائرة التي تمح عرض اقليم الرؤية حتى
يكون، ج، سمت الرأس وزاوية، ز، قائمة وزاوية، اب ح، بقدر
ح، ونحن ان اخذنا من عند، ح، قوس، ط ح، مساوية، ل، ز، بقيت
ط، مساوية، ل، ز ج، فاذا اخرجنا من نقطة، ح، دائرة، ج ل ط
تقاطع فلك البروج على، ل، فبين انه من اجل ان زاوية، ط، قائمة
وزاوية، ز، قائمة وزاويتا، ل، المتقابلتان مساويتان و، ح ز، تساوى
ح ط، فان، ه ل، تساوى، ل ج، وكذلك، ل ط، تساوى، ل د،
فالنسبة التي من نسبة جيب، ه ل، الى جيب، ل ج، ومن نسبة جيب
ط ل، الى جيب، ل ز، نسبة المثل فاذا علمنا بمعامرة اليريزى في
هذا الباب اذا كان بعد، ل، من الطالع، ه ل، وجب ان يكون
اختلاف المنظر الكلى مساويا لاختلاف المنظر في الطول فيكون
ل، ه، اذا وضعنا انه اختلاف المنظر الكلى مساويا، ل ل س، الذى
يكون اختلاف المنظر في الطول اذا كانت زاوية، س، قائمة

فتكون



جدول التقويم مره

فتكون القوس التي توتر الزاوية القائمة مساوية للتي توتر الحادة وبعد، ل، من الطالع في هذه الحال وإن كان يختلف في البلد إن المختلفة المروض فانه يتفق هذا الذي ذكرنا في كل مسكن وابتد من الحقيقة اذ صار بعد ما بين درجة الطالع ودرجة القمر أكثر من تمام الارتفاع فحيث يجب من عمله ان يكون اختلاف المنظر في الطول أكثر من اختلاف منظره الكلي لانه بما ذكره يحمل نسبة المأخوذ بعد ما بين الطالع والدرجة الى المأخوذ تمام الارتفاع كنسبة جيب اختلاف المنظر في الطول الى جيب اختلاف المنظر الكلي وما كانت الحقيقة بعد على النيريزي لو كان يستعمل اصولنا (١) •

وذلك انه اذا كان اختلاف المنظر الكلي معلوما وحصل اختلاف المنظر في العرض معلوما كقوس، م س، في هذه الصورة وزاوية، س، قائمة فان نسبة جيب تمام، م س، المعلوم الى الجيب كله بما بيناه في رسالتنا في تناسب هذه الجيوب وذلك سهل المأخذ قريب على الحاسب غير عويص واختلاف المنظر اذا كان للقمر عرض وان كان يخالف بالحقيقة هذه الاعمال •

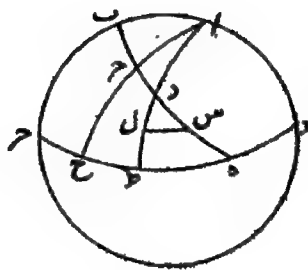
وكان النيريزي عمل اختلاف المنظر لدرج فلك البروج فانه ليس يلزمه من ذلك تبعة فانه ما قصد ذلك وانما احتذى ما عمله العلماء قبله من التساهل في هذا المعنى وقد اتينا بهذا الباب

مستوفى في موضعه من المحسطة الشاهي على انه اغنى النيريزى
يطول في ابواب كثيرة تطويلا يكثر عناؤه ويقل غناؤه .

البرهان على عمل النيريزى في معرفة
الميل كله من الميل الجزئى اذا كان
معلوما كما قال في معرفة الميل كله اذا
كان مجهولا من ميل اجزاء مفروضة

اضرب الجيب كله في نفسه اقسمه على جيب الاجزاء المفروضة
فاخرج فاضربه في جيب الميل المفروض فااجتمع فاقسمه على
الجيب كله فاجعله قوسا فاجعله من القوس فهو
الميل كله فانظر كم بين هذا وبين ان يقسم جيب الميل المفروض على
جيب الاجزاء المفروضة ويرفع ما يخرج من القسمة مرتبة فيجتمع
جيب الميل كله .

وليكن البرهان على ذلك ، ا ب ، ربع معدل التهادو ، ا ج ،
ربع فلك البروج ، ب ج د ، ربع الدائرة التي تمر على الاقطاب
الاربعة ونفرض الاجزاء قوس ، ا ه ، ونميز عليها من قطب الكل
قوس ، د ه ز ، فيكون ، ه ز ، الميل المفروض ونسبة جيب ، ه ز ،
الى جيب ، ا ه ، كنسبة جيب ، ه د ، الى جيب ، ا ج ،
الجيب كله فنحن ان قسمنا جيب ، ز ه ، على جيب ، ا ه ، ورفعنا
الخارج مرتبة اغنى ضربناه في الجيب كله خرج جيب ، ه د ،



جدول التقويم ص ٥

وإذا قسمنا جيب زه، على الجيب كله وضربنا ما يخرج من القسمة في عدد تكون نسبة الجيب كله اليه كنسبة جيب ١٠، الى الجيب كله خرج ايضا جيب، ل ح، وهذا هو عمل النيريزى فانه يستخرج ذلك المقدار بقسمة مربع الجيب كله على جيب ١٠، وقد اغناه الله عن ذلك (١) .

البرهان على عمل النيريزى في معرفة فضل نصف النهار من جهة سعة المشرق اذا كان معلوما

وقال ايضا في معرفة فضل نصف النهار الكلى من سعة المشرق الكلى قولاشيها بقوله هذا، فقال اذا اردت ان تحسب فضل نصف النهار الاطول من سعة المشرق فاضرب الجيب كله في نفسه واقسم المجتمع على جيب تمام الميل كله ان اردت الفضل كله او على جيب تمام الميل الجزئى ان اردت فضل الجزئى فما خرج من القسمة فاضربه في جيب تمام سعة المشرق الكلى او الجزئى لايهما قصدت فما اجتمع فاقسمه على الجيب كله فما خرج من القسمة فاجمله قوسا فما خرج من القوس فاستقطه من تسعين فما بقى فهو المطلوب .

وانما سبيل ذلك ان تضرب جيب تمام سعة المشرق في الجيب كله وتقسم المجتمع على جيب تمام الدرجة فيخرج جيب تمام فضل

نصف نهارها فانه في مثل الصورة المتقدمة اذا توهمنا، ا، ج، ر، ع
 الافق وتقطعة، هـ، مطلع الجزء المفروض كان، هـ، سعة مشرق الجزء
 ويقي، هـ، ج، تمامه و، هـ، ز، بين انه ميل الجزء للمفروض و، هـ، تمامه .
 ونسبة جيب، هـ، ج، الى جيب، ب، ز، تمام، ا، ز، الذي هو
 فضل نصف نهار الجزء كنسبة جيب، هـ، د، تمام ميل الجزء الى الجيب
 كله والثيريزي حين يقسم مربع الجيب كله على جيب، هـ، د، اعني
 تمام ميل الجزء يخرج له من القسمة ما تكون نسبته الى جيب، ب، ز،
 ز، تمام المطلوب كنسبة الجيب كله الى جيب تمام سعة المشرق
 بما ظهر من هذه الصورة (١) وذلك زيادة عمل لا يحتاج اليها .

وله في غير ذلك اعمال طويلة - واذا فرغنا من المحسطي الشاهي
 ابتدأنا بعون الله في اتمام كتاب تهذيب التعاليم الذي قصدنا فيه علل
 الازياج المشهورة وتقريب اعمالها فيصح بذلك نسخ هذا الزيج
 عندنا كما يصح نسخ سائرها باذن الله وتوفيقه .

عمل حبش في معرفة ما يطلع مع

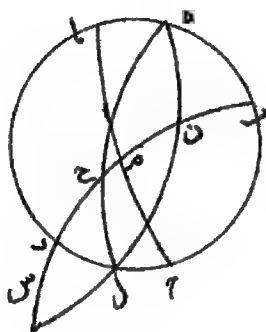
السمت من درج الفلك المستقيم

بجدول التقويم وحبش في

معرفة ما يطلع مع السمت

من درج الفلك المستقيم

قال نضرب جيب عرض البلد في مائة وخمسين ونقسم المجتمع على



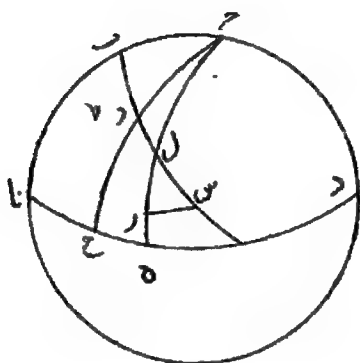
جدول التقويم ص ٥

جيب تمام عرض البلد فنخرج حصة محفوفة ثم نضرب جيب بعد السميت في جيب تمام عرض الاقليم فيجتمع الجيب بقوسه ويدخل هذا القوس في المدد (١) من جدول التقويم وتأخذ به بالجدول الرابع ونضرب في الحصة المحفوفة فتجتمع دقائق وذلك الجيب بقوسه فتكون مطالع السميت الذي اردناه من مطلع الاعتدال .

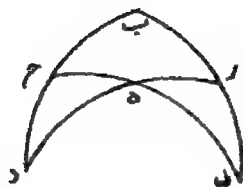
وله في معرفة مطالع السميت ايضا عمل غير هذا يؤدى الى غير ما يؤديه اليه هذا فان الذي يخرج من هذا العمل الذي بجدول التقويم ما يقع بين الافق وبين دائرة يجوز على قطب الكل ونهاية بمد السميت عن الاعتدال من معدل النهار فاما من العمل الذي بالحساب دون جدول التقويم فالذي يقع من معدل النهار بين دائرة الافق ودائرة الارتفاع التي تحت ذلك السميت ونحن نبين هذا ثم نذكر ذلك بالحساب .

فترسم ، ا ب ج د ، لفلك نصف النهار و ، ج د ، نصف الافق و ، ب ل ه ، معدل النهار و . ا ل ز ، لدائرة الارتفاع فيكون ، ج ، بمد السميت عن الاعتدال ونميز على القطب وعلى ، ج ، قوس ، ز ح ط ، المظلية فاما ، ط ب ج ، فنسبة جيبه الى جيب ، ح ج . كنسبة جيب ، ب ج ، الى جيب ، ج د ، ونسبة جيب ، ه ج ، الى جيب ، ه ط ، كنسبة جيب ، ز ج ، الى جيب ، ز ح ، فيخرج جيب ، ط ح ، ليعرف ، ج ز ، الذي هو تمامه لكن جيش يستعمل جيب ، ج ب ، ط ح ، في استخراج جيب ، ه ط ، وما انف على الملة ،

المحوجة الى ذلك فانه بعد معرفة ، ج ز ، الذى هو تمام ، ط ح ،
 اذا ضرب جيب ، ه ه ج ، المقروض فى جيب ، ز ج ، وقسم المجتمع
 على جيب ، ز ج ، خرج له جيب ، ه ط ، واذا اخذ ، بط ب ج ،
 الجدول الرابع (١) ما يخرج من قسمة مضروب جيب ، ط ح ،
 فى جيب الميل الاعظم على جيب ، ز ج ، فان نسبة ما يجده فى الجدول
 الرابع بازاء ، ط ح ، الى ما يخرج من قسمة مضروب جيب
 ، ط ح ، فى جيب ، ز ج ، على جيب ، ز ج ، كنسبة جيب الميل الاعظم
 الى جيب ، ز ج ، وبين ان نسبة ما يخرج من قسمة مضروب جيب
 ، ط ح ، فى ، جيب ، ز ج ، على جيب ، ز ط ، الى جيب ، ه ط ، كنسبة
 جيب ، ط ح ، الى جيب ، ه ح ، ونسبة جيب ، ط ح ، الى جيب
 ، ه ح ، كنسبة جيب ، ده ، الى جيب ، ه ج ، وكنسبة ما يخرج من
 قسمة مربع الجيب كله على جيب ، ل ح ، الجيب كله ومربع الجيب
 كله مساو لسطح جيب الميل الاعظم من مائة وخمسين لان جيب الميل
 الاعظم بالتقريب اربعة وعشرون ونسبة المضروب فى جيب
 العرض الى المضروب فى جيب الميل كله كنسبة جيب العرض الى
 جيب الميل فاذن بالمساواة فى النسبة المضطربة نسبة ما يجده فى
 الرابع بازاء ، ط ح ، الى جيب ، ه ط ، كنسبة الجيب كله الى
 ما يخرج من قسمة مضروب جيب العرض فى مائة وخمسين على
 جيب تمام العرض وذلك ما اردنا ان نبين (٢) .



جدول التقويم ص ٦٠



جدول التقويم ص ٦١

ولوانه عمل عمله هذا بالتمام بعد السميت عن الاعتدال
 سواء اخفى كان يضرب جيب بعد السميت عن فلك نصف النهار في
 جيب تمام المرض ويقسم المجتمع على الجيب كله وتأخذ بقوس
 ما يخرج الرابع وباقي العمل واحد لكان يخرج له جيب حصة
 الطالع وهو جيب تمام مطالع السميت بعمله الآخر اعني بعد ما بين
 الافق ودائرة الارتفاع من معدل النهار فلو اخبرنا في مثل الصورة
 المقدمة قوس، ز م ك، ل أعلى نقطة، ح، التي هي بعد السميت من
 الاعتدال ولكن على نقطة، م، التي بعدها من نقطة، م، (١) مساو، لـ ج
 ح، الذي هو بعد السميت عن فلك نصف النهار فانه بين ان استعملنا
 م ك، بدل، م، م، في الشكل المتقدم خرج لنا جيب، م ك، بمثل
 العمل الذي كان يخرج به، م، م، عند استعمالنا جيب، م ج، و، م
 ك، يساوي، ب ل، الذي هو حصة الطالع وتامه اعني، ك ب،
 يساوي، م ل، مطالع السميت (٢) .

وبرهان ذلك كما نصف فضل قوس، د ه، ا، العظيمتين
 ونخرج عليهما اعمدة م س، ح ي، ل ه، ونبين ان نسبة جيب، ب ل
 الى جيب، ل ن، كنسبة جيب، ح ي، الى جيب، ج ه، وكذلك
 نسبة جيب، م س، الى جيب، ح ي، كنسبة جيب، ح ج، الى جيب
 ج ه، لان، م ه، يساوي، ح ج، ونسبة جيب، ب ل، الى جيب، ل ه
 كنسبة جيب، ا ب، الى الجيب كله ونسبة جيب، ح ي، الى

جيب، هـ ج، كذلك كنسبة جيب، اب، الى الجيب كله لان، ح، هـ،
 تساوى، اب، وهـ ج، تساوى ب ج، قى نسبة المساواة نسبة
 جيب، ل ب، الى جيب، ل هـ، كنسبة جيب، م س، الى جيب، م
 ج، ونسبة جيب، م س، الى جيب، م ج، كنسبة جيب، هـ ك
 الى جيب، ك ب، فنسبة جيب، هـ ك، الى جيب، ك ب، كنسبة
 جيب، ب ل، الى جيب، ل هـ، فهـ ك، يساوى، ب ل، وذلك
 ما اردنا ان نبين (١) •

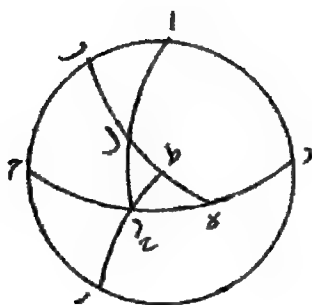
وهو برهان حساب جيب في استخراج م طالع السمات
 بالحساب فإنه يستخرج، م ك، ثم نأخذ تمامه اعنى، م ز، فنجمله
 جيبا ونسبة جيب، م ج، الذى هو جيب بعد السمات عن الاعتدال
 الى جيب، ب ك، المساوى، ل هـ، كنسبة جيب، م ز، الى جيب
 ز ك، •

وبوجه آخر ايضا

فانا ان جعلنا قطعة، ل - قطبا وادرنّا عليه يبعد ضلع المربع
 فوس، ر ك م، كان كل واحد من، ز م، ج م، ربعا لان كليهما
 يمران على قطبي التى تقوم عليها دائرة، م ج، وتكون لذلك، م
 هـ، تمام، هـ ج، بعد السمات عن الاعتدال ونسبة جيب، م هـ،
 الى جيب، م ك، كنسبة جيب، اح، التى توتر الزاوية المقابلة
 لزاوية، هـ هـ ك، الى جيب زاوية، ك. اعنى الجيب كله ونسبة



جدول التقويم ص ٦٢



جدول التقويم ص ٦٣

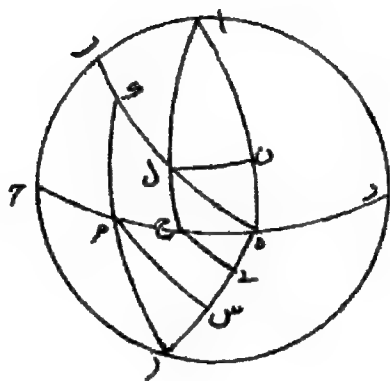
جيب، هـ ح، الى جيب، هـ ل، التي هي مطالع السمست كنسبة
جيب، كـ ز، تمام، مـ ك، الجيب كله على ان هذا المعنى مما يتبين فيما
كسبنا به اليك قبل. وذلك ان زاوية، ح، قائمة وزاوية، هـ،
معلومة فزاوية، ل، بقدر تمام ميل تمام، هـ ح، من الميل الذي
اعظمه زاوية، مـ فـ كـ ز، معلوم، و، هـ ح، معلوم، فـ ل، معلوم (١) .

عمل حبش في معرفة الطالع من غير المطالع بمجدول التقويم

وحبش بأدنى عمل يكون في حسابه بهذا الجدول المذكور
ينسب جميع العمل الى جدول التقويم كانا اذا اردنا الطالع
من غير المطالع فزدنا الدائر على مطالع الدرجة في الفلك المستقيم
فان كان مثل ما ينتهي اليه شماليا نقصنا من المجتمع فضل نصف نهار
الدرجة وان كان جنوبيا زدنا عليه وبقوس المجتمع في مطالع
الفلك المستقيم فاكان اخذنا به الجدول الثالث و ضربناه فيما
بازاء عرض البلد من الرابع فخرج المحفوظ ثم اخذنا تمام المطالع
فقوسناه، هـ، من اول الحمل فما كان اخذنا تمامه واخذنا به الثالث
و ضربناه في الرابع بازاء عرض البلد ونقصناه ما خرج من ستين
ان كان الميل شماليا وزدناه على ستين ان كان جنوبيا فما حصل ضربناه
في نفسه والمحفوظ في نفسه واخذنا جذر المجتمع ثم ضرب المحفوظ
في ستين ونقسم المجتمع على الجذر وبقوس ما يخرج من القسمة فما

كان تزيد على مطالع الفلك المستقيم المحصلة ان كان الميل شمالياً ونقصه منها ان كان جنوبياً فما حصل بقوسه في مطالع الفلك المستقيم فيخرج جزء الطالع.

وبرهان ذلك كما نصف بدائرة، ا ب ج د، لفلك نصف النهار وليكن، ا ج، افق البلد، ب د، افق معدل النهار، ج ز ه، من معدل النهار، ط ز ل، من فلك البروج تقاطع افق الاعتدال على نقطة، م، ونرسم ذلك في موضعين الاول منها للطالع الشمالي والآخر للجنوبي. ويبين انه اذا ادرانا الدائر على مطالع الجزء في الفلك المستقيم وزدنا على ذلك في الاجزاء الجنوبية تمديد نصف نهار الطالع ونقصناه منها في الاجزاء الشمالية انتهينا الى مطالع الطالع من افق الاستواء في الوقت لان الذي بين الافق ومنتهى مطالع الجزء في الفلك المستقيم ليس هو الدائر بل الدائر في الاجزاء الشمالية زائد على ذلك فضل نصف نهار الجزء في الجنوبية ناقص منه فضل نصف نهار الجزء فاذا افطنا ما ذكرنا انتهينا من معدل النهار الى مطالع الطالع في افق الاستواء وهو من هاتين الصورتين نقطة، م، واذا اخرجنا، م، ي، موازياً لمعدل النهار كانت نقطة، ي، مطلع، م، من افق البلد ونخرج منها عمودين على معدل النهار من دائرة عظيمة فيكون، ه، ن، فضل نصف نهار نقطة، م، ونخرج ايضاً



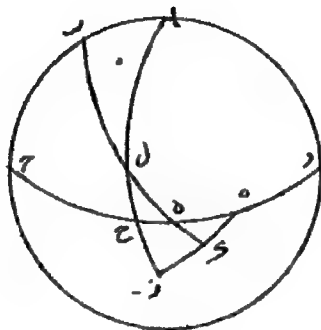
جدول التقويم ص ٦٥

من نقطة، ل، الطالعة من افق البلد عمود، ل س، على معدل النهار
من دائرة عظيمة فيكون، ه س، فضل نصف نهار قطعة، ل،
الطالعة و، ز س، مطالع الطالع من افق البلد في الفلك المستقيم
التي يكون بها العمل اعني تناسب جيوب هذه المطالع و جيوب
فضول النهار و، ز س، مطالع الطالع في افق البلد فاما في الاجزاء الجنوبية
فلان نسبة جيب، ز ه، المعلوم الى جيب، ه ن، المعلوم كنسبة
جيب، ز س، المجهول الى جيب، ه س، المجهول لكن مجموعهما
معلوم فتحصل لنا بذلك قوس معلومة نسبة جيب بعضها الى بعض
معلومة .

واما في الاجزاء الشمالية فلان نسبة جيب، ز س، الى
جيب، ه س، كنسبة جيب، ز ه، الى جيب، ه ن، المعلوم و، ز ه،
معلوم فانه يحصل لنا بذلك نسبة جيب قوس بعضها معلوم الى جيب
فضلها على المعلوم معلوم فهذا يستخرج اما، ز س، بنفسه واما، ه س،
بنفسه في الجنوب من، ز ه، وتزيده في الشمال عليه فيجتمع، ز س،
وذلك ما كان ينبغي ان نبين (١) وهكذا باقى برهان الحساب الذي
ذكرنا نفرض، ز ه، ضعف جيب فيما تقدم وكذلك، ز س، ضعف
جيب، ز س، و، ه س، ضعف جيب، ه س، ونجعل كل ثلاثة امثال مثال
من المثالين المتقدمين مثلثا محيط به دائرة فاما في الجنوب فان، ز ه، معلوم
ونسبة، ز س، الى، ه س، معلومة فنخرج عمود، ه ل، الى، ز س،

المجهول وفي الشمال كذلك نخرج هذا العمود لكن امانى الاول
 فنسبة جيب بمض القوس الملوثة الى بمضها معلومة وفي الثانى نسبة
 جيب مجموع القوس الملوثة والمجهولة الى جيب المجهولة معلومة وهـ د
 فى كلا المثلثين جيب القوس الملوثة بالمقدار الذى به، س هـ، الجيب
 كله وبالمقدار الذى به، زس، المجهولة الجيب كله فان نسبة، هـ ل،
 اليه بالمقدار الاول كنسبة، زس، الى، س هـ، وتلك نسبة جيب قوس
 زه، الملوثة اعنى نصف، زه، الى جيب فضل نصف نهار الدرجة التى
 مطالعها قوس، زه، فهـ ل، بالمقدار الذى به، زس، ستون معلوم
 ومثل ما قلنا فان، س ل، اما بالمقدار الذى به، س هـ، ستون فجيب تمام
 د هـ، اعنى التى جيبها نصف خط، زه، واما بالمقدار الذى به، زس،
 ستون فجيب فضل نصف نهار الاجزاء التى تمام قوس، زه، فلذلك امانى
 الجنوب فنزيد المحفوظ على، زس، وننقصه منه اعنى من ستين
 ونضرب الحاصل وجيب فضل نصف نهار الدرجة كل واحد منهما
 فى نفسه فيكون جفر الجميع، زه، المعلوم بالمقدار الذى به، زس، ستون
 ثم نصير، زس، مملوما بالمقدار الذى به، زس، ضعف جيب قوس
 زه، فتصير قوس، زس، معلومة وقوس، س هـ، س، بمثل ذلك فهذا
 ما كان ينبغي ان نبين (١) •

وينسب الى حبش مثل هذا العمل لكنه يعمل بتمام
 اجزاء السواء دون قوس تمام اجزاء الفلك المستقيم فيخرج له جيب



جدول التقويم ص ٦٦

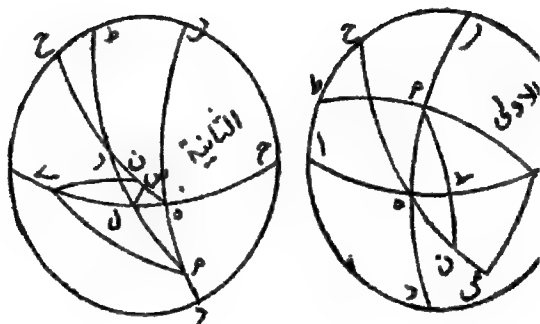
اقل من ، س ل ، فيبقى الباقي اكبر من ، ز ل ، ويحصل المجتمع اقل من ز ل ، ثم نقول نزيد على ذلك ما يخرج من قسمة مربع جيب التعديل يعني ، ه ل ، على ما يحصل له بعد الزيادة والنقصان ثم يعمل كأنه حصل له ، ز ه ، بالمقدار الذي به ، ز س ، ستون وذلك غير مستقيم فمن البين انا ان قسمنا على مجموع ، ز ه ز ل ، مربع ، ه ل ، خرج فضل ، ز ه ، على ز ل ، فكيف اذا قسم عدد اقل يخرج له عدد اقل وما علينا الا ان نصحح ما يتناهى اليها على اقوم سبله ونرى المتقدمين من الخطاء ما امسكن ثم الله اعلم من اين يأتى الخلل ومن يكون سبب الفساد .

برهان ما ذكره ابو جعفر الخازن وغيره في تركيب هذه الجدول الاربعة

والذى ذكره ابو جعفر الخازن في تفسيره لكتاب المحسطى من علة الجدول الثالث صحيح وان كان سلك الى ذلك المسلك البعيد قال فيه انه اخذ جيب ميل تمام كل درجة وضربه في ستين وقسم ما بلغ على جيب تمام ميل تلك الدرجة وضربه ما خرج في اثنين ونصف وبين انه ان ضرب جيب ميل تمام الدرجة في ستين وقسم المجتمع على جيب تمام الميل الاعظم كانت نسبة ما يخرج الى الخازن من قسمة مضروب وجيب تمام الدرجة في ستين على جيب تمام الميل الاعظم كنسبة جيب ميل القوس الى جيبها وكنسبة جيب الميل كله الى الجيب كله فاذا ضرب ما يخرج بالعمل الاول في الجيب كله وقسم

على جيب الليل الاعظم خرج الذى يخرج من قسمة مضروب جيب تمام الدرجة في ستين على جيب تمام الميل الاعظم .

ونحن قد قلنا ان الجدول الثالث ما يخرج من قسمة جيب تمام الدرجة على جيب تمام الميل الاعظم وذلك اخلق بموامرات حبش وضربه في ستين هو الذى يصير دقائقه درجا فيوافق قول ابى جعفر الحازن ومن هذه الجهة لا يقع خلاف ولكنى لست ادرى ما الذى يحوج الى هذا العمل الطويل الذى اتى به ابو جعفر في التحليل لولا الابعاد من طرق البرهان القرية المتناول ولا ما الذى يحوج ايضا الى الضرب في ستين حتى يصير اذا ضربنا الثالث المأخوذ في الرابع المأخوذ احتجنا ان نقسم المجتمع على ستين و قوله ايضا في تركيب الجدول الثانى ان حبش ضرب جيب تمام الميل الاعظم في الجيب كله وقسم المجتمع على جيب تمام ما في الجدول الاول بازاء القوس ثم وضع ما خرج من القسمة بازاء تلك القوس في الجدول الثانى صحيح فان قوس ab ، اذا كانت القوس المقروضة $و$ ، $اج$ ، ربما تاما و $اد$ ، ربع معدل النهار و $هـ$ ، قطب معدل النهار و $هـ$ ، $ج$ ، التى تمر على الاقطاب الاربعة فكانت لذلك ، $هـ$ ، $ج$ ، تمام الميل الاعظم وكان ، $ط$ ، $ب$ ، قاعا على ، $اب$ ، من دائرة عظيمة فاذا اخذنا قوس ، $ز$ ، $ج$ ، مساوية ، $لاب$ ، واخرجنا قوس ، $هـ$ ، $ز$ ، العظيمة فيما تقدم يانه يكون ، $ز$ ، $ج$ ، مساويا ، $لاط$ ، وزاوية ، $ز$ ،



جدول التقويم ص ١٩

الحادة بمقدار تمام ميل تمام، اح، اعنى تمام ميل، اط، المساوى، لزج
و، طب، هو ميل، اط، والميل الثانى، لاب، فاذا أخذنا، بأب
تمام ما فى الجدول الاول كانت زاوية، ز، الحادة ونسبة جيب، ه، ج،
الى جيب، زه، الذى هو تمام ميل تمام، اب، كنسبة جيب زاوية
ز، الحادة الى جيب زاوية، ج، القائمة فاذا ضربنا جيب تمام الميل
الاعظم فى الجيب كله وقسمنا المجتمع على جيب تمام ما فى الجدول
الاول خرج جيب، زه، لكننا نستغنى عن ذلك بان نأخذ جيب
تمام ميل تمام القوس فنضعه فى الثانى بازاء القوس وذلك ما اردنا
ان نبين . (١)

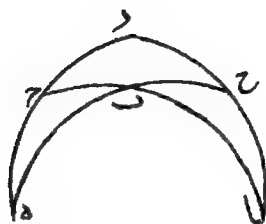
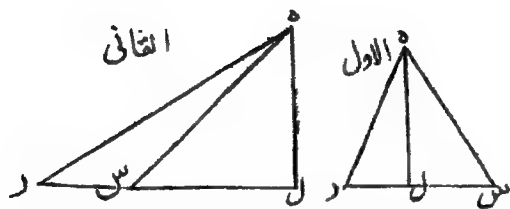
والذى زعم فى الجدول الثالث انه ضرب جيب تمام كل درجة
فى جيب تمام ما فى الجدول الاول وقسم ما بلغ على جيب تمام
الميل الاعظم فان كان يعنى انه يحيط ما يخرج من القسمة مرتبة
كانه قسمة ايضا على ستين فانه مثل ما قلنا .

وان لم يعنى ذلك بمثل الذى ذكره حبش فلنعد الصورة
المتقدمة فلان زاوية، ز، بقدر تمام ما يوجد بازاء، اب، فى
الجدول الثالث ونسبة جيب، ه، ز، الى جيب، ه، ج، كنسبة
الجيب كله الى جيب زاوية، ز، فانه سواء ضربنا جيب، از،
الذى هو فى هذا المثال تمام، اب، فى الجيب كله وقسمنا المجتمع
على جيب، ه، ز، او ضربناه فى جيب زاوية، ز، وقسمنا المجتمع على

جيب ، ج ، لسكن لان يكون الثالث ما يخرج من قسمة
جيب تمام القوس على جيب تمام ميلها دون الضرب في
ستين اولى اعني قسمة جيب ، از ، الذي هو تمام ، اب ، على جيب
از ، الذي هو تمام ميله لان ذلك هو امرات حبش اخلق من
ان يكون مضروباً في ستين وذلك انه كلما امر بضرب الثالث
في الرابع يقول مجتمع كذلك ولا يقول دقائق جيب كذلك
كمعادته في ما وجب ان يقسم على ستين وايضا فاذا لم يكن في
ذلك كلفة بل كانت الدرجة بما اشار اليه القوم دقائق بما ذكرنا
وكنا نستغنى بهذا عن القسمة عن الستين اعني الجيب كله فهو
الاصوب والاسهل .

فهذه هي الطرق التي تؤدي الى معنى واحد وان
كانت مختلفة الظاهر كالشي يكون قريب المتناول فلا نفطن له المعال
والمركب ونسلك اليه طريقا ابعد وان كان يهجم به بعد على
ما كان يؤدي اليه الاقرب فاما سائر ما ذكرت من حكييت
فكأنهوس لا يستحق ان يذكر بل ظاهره يدل على قرب غور صاحبه
وعلى (١) ايضا لما لا يكمل له قدره ولا يسع لمثله عمله وكلما
اوردناه من برهان فعلى اصولنا التي قد مناها اليك قبل وبين ان
الاول لم يشو اما بنوا على تلك الاصول ولا استخراجوه بها بل
بالشكل القطاع والنسبة المؤلفة - فاما نسخة جدول التقويم الذي

جدول التقويم ص ٧١



يتضمن الرابع فيه ظل ما وضع بازائه للمكوس فلا يستقيم عليه ما امر به حبش في زيجه مالم يغير الثالث ايضا .

ولعل حبشا كان ركب اولاجد ولاغير الذى يتضمنه زيجه ثم أنشأ بعد تركيب هذا الذى ضمنه الزيج وعمل به فاشتبه لذلك الامور على من لا معرفة له بپرايين تلك الاعمال فان رضى الحساب يحار بما دون ذلك بل الحاسب الماهر اذا كان مقدرا غير عالم بالحقائق فقد يستقيم العمل بالجدول الرابع اذا كان ظل ما بازائه كان الثالث ما يخرج من قسمة جيب تمام القوس على جيب تمام ميله اعنى جيب تمام القوس كما ذكرنا وضربه بعد في جيب الميل الاعظم بدل ضربه في ستين على ما ذكر ابو جعفر وذلك ظل القوس هو ما يخرج من قسمة مضروب جيبه في المقياس على جيب تمامه والمقياس مقدر باجزاء الجيب فاذا كان الرابع كما ذكرنا والثالث كما وصفنا الآن وقسمنا المجتمع على الجيب كله خرج الذى يخرج من العمل الاول (١) .

وهذا كاف فيما سألت عنه لمن كمل للنظر في مثله فانه لا بد من ان يحيل فيه وفي غيره بما يشاء كله على مقدمات له يتضمنها كتب مشهورة لمن يتقدمنا ولنا ايضا - وانت بحمد الله مستغنى عن جميع ذلك بما حصل لك من هذا العلم الشريف وها هنا فلتتم هذا القول - والله الحمد كما هو اهله ومستحقه .

الحمد لله رب العالمين وصلواته على نبيه محمد وآله

رسالة

جدول الدقائق

لأبي نصر منصور بن علي بن عراق مولى أمير المؤمنين
إلى (العلامة) أبي الريحان محمد بن أحمد البيروني
المتوفى في عشر الثلاثين وأربعمائة من
الهجرة رحمه الله



طبعت

بمطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية بصاحبة الدولة
الآصفية حيدرآباد الدكن لازالت شمس
اغاداتها بازغة وبدور افاضاتها
طالعة الى آخر الزمان

سنة ١٣٦٢ هـ

بسم الله الرحمن الرحيم

رسالة ابي نصر منصور بن علي بن عراق مولى
امير المؤمنين الى ابي الريحان محمد بن احمد البيروني
المسماة (جدول الدقائق)

بحمد الله تعالى نجمل مفتتح الخطاب، وإياه نستهدى ونستعين
على درك الصواب فله الحمد كما حقه على فضله •
وبعد فاني لما رأيت صعوبة الحسابات واعمال الجدول في
الزيجات لتقدم ما يجب تقديمه واتقان العلم به على الناظر في علم
النجوم الباحث عن حقائق الحكم والعلوم في معرفة الطالع مع كثرة
الحاجة اليه في واقعات المسائل والمواليد والتحاويل مثل كيفية
استخراج الميول ومطالع البروج في الكرة المستقيمة والاكر
للمائلة وغير ذلك مما يتصل بها ولا يستغنى عنها •

ووحدت تلك الصعوبة والاستفلاق عارضة لها من جهتين
احدهما اعادة تكرير لمعنى واحد يقع في اكثر الزيجات
وبسط

وبسط كلام فيه لم يوف حق الاختصار وان كان مؤديا الى الحق والصواب، والاخرى تفرق الاعمال في عدة مواضع من الزيجات وانفرادا اكثرها كل واحد على حiale بمجدول فتعذر لهذين المعنيين على المحب للحكمة تحصيل تلك الاعمال وضبطها ويكثر لأجلهما تعبها فيها، سنح لي ان اعمل لك جدولا جامعا لتلك المعاني ولو احقها والحسابات وتوابها مختصر العمل خفيف المؤونة تمنيا لك عن الاعمال الطويلة المذكورة في الزيجات التي يضجرك تفرقها ويملك طلبها، وركبته على ما اوجبه الهيئة والبراهين الهندسية ثم جردته منها ومن اشكالها وصورها اذ كنت نحوت فيه نحو الايجاز والاختصار دون التطويل بالاكثار وعملته للعروض التي من درجة الى خمس واربعين درجة اذ لا يكاد يوجد في سكان البلاد التي عرضها اكثر من هذه الدرجة من يبحث عن مثل هذا او يفكر فيه، ولم اغفل مع ذلك ذكر ما يليق بهذا النحو الذي أخذت فيه مما يتعلق بالاعمال المقصودة من سائر ما واجتهدت ما امكن ان لا يتخلله تفرق، وما توفيق الاباء عليه توكلت واليه انيب.

مقدمة يحتاج اليها في العمل بهذا الجدول

ونخبر اولانا مني ادخلت عددا في جدول درج العرض او جدول درج الطول لأخذنا ما يقابله من سطور احد الجدول وبقي معنافية وارادنا تعديها بفضل ما بين السطرين فانضربها

لا يكاد يوجد
في سكان البلاد
اكثر من خمسة
واربعين
درجة

في فضل ما بين الذي أخذناه من ذلك الجدول وبين الذي يليه في السطر الثاني له وتزيد المجتمع من الضرب كهيئته على ما أخذناه من جدول (١) ان كان الذي ادخلنا ادخلناه في جدول درج العرض وان كنا ادخلنا في جدول درج الطول تزيد نصف المجتمع من الضرب على المأخوذ من الجدول فنكون قد عدلنا تلك البقية بفضل ما بين السطرين واخذنا حصتها وانه متى قوسنا عددا في جدول ما بقي معنا بقية وارادنا تعديلها فاننا قسمها على ما بين السطر الذي بقيت منه البقية والسطر الثاني له وتزيد ما يخرج من القسمة على الذي خرج لنا من القوس اولا ان كنا أخذنا قوسه من جدول درج العرض فماجتمع فهو قوس ذلك العدد معدله عرضا، وان كنا أخذنا قوسه من جدول درج الطول فاننا تزيد ضعف ماخرج من القسمة فتمجتمع قوس ذلك العدد معدله طولاً، ولانستغنى عن هذه المقدمة في استعمال الجداول فاعلم .

رسالات الاعمال في هذا الجدول

معرفة ميل اى درجة شئنا من فلك البروج
اذا اردنا ان نعلم ميل اى درجة شئنا أخذنا اقل البعدين بعد الدرجة من اقرب الاعتدالين اليها وبعد الاعتدال الآخر عنها فندخله في جدول درج الطول ونأخذ ما نجد قبالة من الجدول الموقع على رأسه الجدول الرابع ونضربه فيما نجد قبالة الميل الاعظم من الجدول

الرابع وتقوس ما يجتمع في الجدول الرابع طولاً فما كان فهو ميل
تلك الدرجة •

والميل الاعظم ثلاث وعشرون درجة واحدى وخمسون
دقيقة وعشرون ثانية على ما وجد بطليموس صاحب كتاب المجسطى
في ارساده فأثرنا العمل به الى ان نتضح لنا الحقيقة فيه بتولى الرصد •
معرفة سعة مشرق اى درجة شتاً في البلاد

اذا اردنا سعة مشرق اى درجة شتاً في اى بلد اردنا فانا
نأخذ ما نجد قبالة ارض ذلك البلد في جدول درج العرض من الجدول
الاول وننظر بعد تلك الدرجة من احد الاعتدالين ايها كان اقرب
اليها فان كان من درجة الى تسعين ندخله بذاته، وان كان اكثر من
تسعين أخذنا تمام تلك الزيادة على التسعين وادخلناه في جدول درج
الطول فأخذنا ما يقابله من الجدول الرابع ونضربه في الذى أخذناه
في الجدول الاول وتقوس المجمع من الضرب في الجدول الرابع
طولاً فما كان فهو سعة مشرق تلك الدرجة التي اردنا •

معرفة عرض البلد من قبل سعة مشرق درجة مفروضة

اذا اردنا عرض بلد من قبل العلم بسعة مشرق درجة مفروضة
فيه فانا ندخل سعة مشرق تلك الدرجة المفروضة في جدول درج
الطول ونأخذ ما يوازئها من الجدول الرابع وننظر بعد الدرجة المفروضة
من لول الحمل والميزان فان كان من درجة الى تسعين ندخله بذاته

وان كان اكثر ندخل تمام تلك الزيادة في جدول درج الطول ونأخذ ما يارائه من الجدول الرابع ونقسم عليه ما وجدنا في الجدول الرابع يارائه سمة مشرق الدرجة وقوس ما يخرج من القسمة في الجدول الاول عرضا فاما كان فهو عرض البلد المقصود .

معرفة مطالع اى درجة شتئا من فلك البروج

في الكرة المستقيمة

اذا اردنا ان نعلم مطالع اى درجة شتئا من فلك البروج في الكرة المستقيمة فانا نأخذ بعد الدرجة من اول الحمل والميزان ان كان من درجة الى تسعين فندخله في جدول درج الطول ونأخذ به الجدول الثالث وقوسه في الجدول الرابع طولاً فيكون الخارج من القوس مطالعها في الكرة المستقيمة ان كان البعد مأخوذاً من اول الحمل، وان كان مأخوذاً من اول الميزان فهي ايضا مطالعها في الكرة المستقيمة بعد ان نزيد عليها مائة وثمانين درجة وان كان البعد اكبر من تسعين ندخل تمام الزيادة في جدول درج الطول ونعمل به ما تقدم ذكره حتى تخرج لنا القوس فنزيد تمامها على تسعين ان كان البعد مأخوذاً من اول الحمل او على مائتين وتسعين ان كان مأخوذاً من اول الميزان فتحصل لنا مطالع الدرجة التي اردنا في الكرة المستقيمة .

تقويس مطالع الكرة المستقيمة وهو تحويلها

الى درج السواء

اذا اردنا ان نحول مطالع الكرة المستقيمة الى درج السواء
ومعلوم ان مطالع ارباع فلك البروج في الكرة المستقيمة مساوية
بعضها لبعض فاننا نأخذ اقل عدد المطالع من احد الاعتدالين او احد
الانقلابين وندخل المأخوذ من احد الاعتدالين في جدول درج
الطول وتأخذ به الجدول الرابع وتقوس ما نجد فيه في الجدول
الثالث طولاً فما خرج من القوس فهو البعد بدرج السواء من ذلك
الاعتدال .

واما المأخوذ من احد الانقلابين فاننا ندخل تمامه في جدول
درج الطول ونعمل به العمل الاول قمام ما يخرج من القوس
هو البعد بدرج السواء من ذلك الانقلاب .

• معرفة مطالع اى درجة شتاً في الاكر المائلة

اذا اردنا مطالع اى درجة شتاً في اى عرض شتاً ننظر
بعد تلك الدرجة من اول الحمل والميزان فان كان من درجة الى
تسعين ندخله بذاته، وان كان اكثر أخذنا تمام الزيادة وادخلناه
في جدول درج الطول وأخذنا به الجدول الثالث وضربناه فيما
نجده قبالة عرض البلد في جدول درج العرض من الجدول الثاني
فما كان قوسناه في الجدول الرابع طولاً فما خرج فهو فضل
المطالع فنقصه من مطالع تلك الدرجة في الكرة المستقيمة من

اول الحمل اذا كانت الدرجة شمالية وزيده على مطالعها في الكرة
المستقيمة من اول الميزان اذا كانت جنوبية ثم نزيد بعد ذلك على
الذي مطالعه من اول الميزان مائة وثمانين درجة فيحصل لنا بعد
الزيادة والنقصان مطالع تلك الدرجة في ذلك البلد من اول الحمل .

تحويل درج مطالع الاكر المائلة الى درج السواء

اذا اردنا ان نحول مطالع اى درجة شتئا وفي اى عرض
شتئا الى درج السواء فاننا نلقى منها لكل برج فيها مطالعه في ذلك
العرض ونبتدىء من البرج الذى ابتدأت هى من اوله وما بقى
لا يتم برجا فاننا نضربه في ثلاثين ونقسمه على مطالع ذلك البرج
النافص فما خرج فهو البعد من اول البرج الناقص بدرج السواء
واصح من هذا ان نلقى منها لكل عشر درج مطالعها ونعمل بما لا يتم
عشرا عملنا بالبرج الناقص على نحو ما عمل به بطليموس في كتاب
المجسطى مطالع البروج في الاكر المائلة، ومن احب التدقيق
فليعمل جدولاً لدرجة درجة على ما اخبرنا به من كيفية استخراج
مطالع البروج في كل بلد في باب الذى تقدم .

معرفة عرض البلد من قبل فضل مطالع درجة مفروضة فيه

اذا بقدم لنا العلم بمطالع درجة مفروضة وارادنا ان نعلم عرض
البلد فاننا نأخذ بمدي تلك الدرجة من اول الحمل او الميزان فان كان
من درجة الى تسعين ندخله بذاته وان كان اكثر أخذنا تمام

الزيادة وادخلناه في جدول درج الطول وأخذنا به الجدول الثالث وقسمنا عليه ما نجد بازاء فضل . ايمن مطالع الدرجة المفروضة في الكرة المائلة والكرة المستقيمة من جدول درج الطول في الجدول الرابع فخرج من القسمة قوسناه في الجدول الثاني عرضا فما كان فهو عرض البلد .

معرفة فضل نهار أى درجة شتئا

اذا اردنا ان نعرف فضل نهار أى درجة شتئا في اى عرض شتئا فانا نضع فضل مطالع تلك الدرجة فيكون مبلغ ذلك فضل نهار تلك الدرجة .

معرفة قوس نهار أى درجة شتئا

اذا اردنا أن نعلم قوس نهار أى درجة شتئا من فلك البروج في اى عرض شتئا اخذنا فضل نهار تلك الدرجة وزدناه على مائة وثمانين ان كانت جملة مطالع تلك الدرجة في الكرة المستقيمة من اول الحمل زائدة على مطالعها في ذلك العرض ونقصه من مائة وثمانين ان كانت جملة المطالع في الكرة المستقيمة من اول الحمل ناقصة عن مطالعها في ذلك العرض فتحصل بعد الزيادة والتقصان قوس نهار تلك الدرجة في ذلك العرض .

معرفة ساعات النهار المستوية لاي درجة شتئا

اذا اردنا ان نعرف ساعات نهار المستوية لأى درجة شتئا

ضربنا فضل نهارها في اربع دقائق ابدأ ونزيد المجتمع من ذلك على اثني عشر ان كانت الدرجة شمالية ونقصه منها ان كانت جنوبية فيكون مبلغ ذلك عدد ساعاتها المستوية ونقصها من اربع وعشرين فتبقى ساعات الليل المستوية •

تعيين
الساعات
من الدقائق

معرفة ازمان ساعات نهار أى درجة شتاً

إذا اردنا ان نعرف ازمان ساعات نهار أى درجة شتاً ضربنا فضل النهار في خمس دقائق ابدأ ونزيد المجتمع من الضرب على خمسة عشر ان كانت الدرجة شمالية ونقصه منها ان كانت جنوبية فيكون الحاصل بعد الزيادة والنقصان ازمان ساعات نهارها في ذلك العرض ونقصها من ثلاثين فتبقى ازمان ساعات الليل •

معرفة الساعات الزمانية والمستوية بعضها من بعض

إذا كان عدد الساعات المستوية لاي درجة شتاً بعد ما عرفنا ازمان ساعاتها ضربنا ازمان الساعات في ثمان واربعين دقيقة ابدأ او نقصنا منها ربعمها فيكون مبلغ ذلك اعداد الساعات المستوية وان اردنا ازمان ساعاتها وقد تقدم لنا العلم بعدد ساعات نهارها المستوية ضربنا ساعاتها المستوية في خمس و تسعين دقيقة او زدنا عليها ربعمها فتحصل ازمان ساعات نهارها •

تحويل الساعات المستوية الى الزمانية

إذا كانت عندنا ساعات مستوية مفروضة من نهار درجة

مطلوبة

معلومة في عرض معلوم و اردنا ان نحولها الى الساعات الزمانية فاننا نضربها في خمسة عشر ونقسم المجتمع على ازمان ساعات نهار تلك الدرجة في ذلك العرض ان كانت الساعات نهائية وعلى ازمان ساعات ليلها ان كانت الساعات ليلية فتحصل لنا الساعات الزمانية التي اردنا .

تحويل الساعات الزمانية الى المستوية

اذا اردنا ان نحول ساعات زمانية مفروضة من نهار درجة معلومة في عرض معلوم الى الساعات المستوية فاننا نضرب تلك الساعات الزمانية في ازمان ساعات نهار تلك الدرجة في ذلك العرض ونقسم المجتمع على خمسة عشر فنخرج الساعات المستوية التي اردنا .

معرفة تعديل سهم نهار أى درجة شتئا

اذا اردنا تعديل سهم نهار أى درجة شتئا في أى بلد شتئا فاننا ندخل عرض بلدنا في جدول درج العرض وتأخذ به الجدول الثاني وندخل بعد الدرجة من اول الحمل والميزان فان كان من درجة الى تسعين ندخله بذاته وان كان اكثر تأخذناه الزيادة فندخله في جدول درج الطول وتأخذ به الجدول الثالث ونضربه فيما اخذناه من الجدول الثاني فيكون المجتمع من الضرب تعديل سهم نهار تلك الدرجة التي اردنا .

معرفة الارتفاع من قبل الظل البسيط

اذا عرفنا الظل البسيط والمقياس عمود على سطح الافق

وحصلنا مقداره من مقدار المقياس وارادنا معرفة الارتفاع منه قسمنا
المقياس على قطر الظل البسيط وقوسنا الخارج من القسمة في الجدول
الرابع طولاً فما كانت فهي درج الارتفاع .

معرفة الظل البسيط من قبل الارتفاع

اذا عرفنا الارتفاع وارادنا ظل المقياس البسيط في ذلك
الوقت فانا ندخل عدد الارتفاع وتمامه كل واحد على حدة في جدول
درج الطول وناخذ بهما الجدول الرابع ونضرب ما اخذنا بتمام
الارتفاع في اجزاء كل المقياس باي جزء كان جزأً ونقسم المجتبع من
الضرب على ما اخذنا من الارتفاع فما خرج فهو الظل البسيط
لذلك الارتفاع .

معرفة الارتفاع من قبل الظل المنتصب

اذا عرفنا الظل المنتصب والمقياس في سطح دائرة الارتفاع
عموداً على خط سمت الرأس وارادنا الارتفاع في ذلك الوقت فانا
نقسم الظل المنتصب على قطره بقوس ما يخرج في الجدول الرابع
طولاً فيكون ذلك مقدار الارتفاع في ذلك الوقت .

معرفة الظل المنتصب من قبل الارتفاع

اذا عرفنا الارتفاع وارادنا ظل المقياس المنتصب فانا ندخل
الارتفاع وتمامه في جدول درج الطول وناخذ بكل واحد منهما
الجدول الرابع ونقسم ما اخذنا من الارتفاع على الذي وجدناه بازاء تمام
الارتفاع

الارتفاع ونضرب ما يخرج في اجزاء المقياس فيجتمع مقدار الظل
المتصّب •

معرفة درجة الشمس من قبل ارتفاع نصف النهار وارتفاع

نصف النهار من قبل درجتها

اذا عرفنا ارتفاع نصف النهار في بلد معلوم العرض و اردنا
درجة الشمس فانا نأخذ عرض البلد و تمام ارتفاع نصف النهار فنقص
اقلهما من اكثرهما ان كان الارتفاع من جهة الجنوب او نجمهما
ان كان من جهة الشمال ثم ندخل الباقي او المجتمع في جدول درج
الطول ونقسم ما نجد بازائه في الجدول الرابع على ما نجد بازاء الميل
الاعظم فيه ونقوس الخارج من القسمة في الجدول الرابع طولاً فا
خرج فهو بعد درجتها من احدى تقطى الاعتدال من كل واحدة
منهما في فضلها او تمام بعد الدرجة من احدى تقطى الانقلاب من كل
واحدة في فضلها فاعلم ذلك •

وان كانت درجة الشمس معلومة و اردنا ان نعلم ارتفاعها في
خط نصف النهار فانا نزيد على تمام عرض البلد ميل تلك الدرجة ان
كانت شمالية ونقصه منه ان كانت جنوبية فيحصل بعد ذلك ارتفاع
نصف النهار الا ان يكون ما يجتمع من زيادة الميل شمالي على تمام
عرض البلد اكثر من تسعين فيثبت نقص المجتمع من مائة وثمانين
فيكون الباقي هو ارتفاع نصف النهار من ناحية الشمال •

معرفة الدرجة
من احدى
تقطى
الانقلاب
والاعتدال

معرفة الدائر من الفلك من قبل ارتفاع الشمس

إذا عرفنا ارتفاع الشمس في وقت ما من اوقات النهار
واردنا ان نعلم الدائر من الفلك فاننا ندخل الارتفاع الموجود في
جدول درج الطول وناخذه الجدول الرابع فنضربه في تعديل
سهم نهار درجة الشمس ونزيد المجتمع من الضرب على ما وجدنا بازاء
الارتفاع من الجدول الرابع ونحفظه ثم ندخل مجموع تمام العرض
وميل درجة الشمس في جدول درج الطول وناخذه الجدول
الرابع ونقسم عليه المحفوظ ثم ننظر الفضل بين تعديل سهم النهار
وبين الخارج من القسمة بعد ان نقوس كل واحد من الفضل
وتعديل سهم النهار على حدة في الجدول الرابع طولاً فان كان
الفضل الخارج من القسمة بمجموع القوسين فهو ما دار من الفلك
وان كان الفضل بتعديل سهم النهار ففضل ما بين القوسين هو الدائر
من الفلك فننظر فان كان القياس قبل نصف النهار فالذي حصل
معناه هو ما دار من الفلك من وقت طلوع نصف قطر الشمس الى
ذلك الوقت وان كان بعد نصف النهار فهو ما يدور الى وقت
غروب نصف قرصها فنقصه من قوس نهار درجتها فيبقى الدائر من
الفلك من وقت طلوعها الى وقت القياس ، هذا اذا كانت درجة
الشمس شمالية فاما اذا كانت جنوبية فاننا نقص من الذي نجد بازاء
الارتفاع في الجدول الرابع ما مجتمع من ضرب تعديل سهم النهار

فيه ولتقسم الحاصل على ما نجد بازاء تمام العرض متقوصا منه ميل
 درجة الشمس في الجدول الرابع اذا ادخلناه في جدول درج
 الطول وزيد على ما يخرج من القسمة تعديل سهم النهار وقوس
 المجتمع وتعديل سهم النهار كل واحد على حدة في الجدول الرابع
 طولا وتأخذ فضل ما بين القوسين فاكان فهو الدائر من الفلك ان
 كان القياس قبل نصف النهار وان كان بعده فهو الباقي من قوس
 النهار من ذلك الوقت الى غروبها واذا قسمنا الدائر من الفلك على
 خمسة عشر خرجت لنا ساعات زمانية ماضية .

تخرج
 الساعات
 الزمانية
 الماضية

معرفة ارتفاع الشمس من قبل الدائر من الفلك

اذا عرفنا الدائر من الفلك وارادنا ان نعرف ارتفاع الشمس
 في ذلك الوقت ننظر فان كانت درجة الشمس شمالية نأخذ الفضل بين
 الدائر من الفلك وبين قوس تعديل سهم النهار فندخله في جدول
 درج الطول ونأخذ به الجدول الرابع فان كان الفضل للدائر من
 الفلك زدا على ما اخذنا تعديل سهم النهار وان كان الفضل لقوس
 تعديل سهم النهار نقصنا ما اخذنا من تعديل سهم النهار و ضربنا
 الحاصل بعد الزيادة او النقصان فيما نجد بازاء مجموع تمام العرض وميل
 درجة الشمس من الجدول الرابع اذا ادخلناه في جدول درج
 الطول ثم نقسم المجتمع على تعديل سهم النهار مزيدا عليه درجة
 واحدة ابدأ فما خرج من القسمة قوسناه في الجدول الرابع طولا

فما كان فهو الارتفاع من جهة المشرق اذا كان الدائر من الفلك اقل من نصف قوس النهار وان كان اكثر نقصنا الدائر من الفلك من قوس النهار وعملنا بالباقي فيخرج الارتفاع من جهة المغرب وان كانت درجة الشمس جنوبية زدنا على الدائر من الفلك او الباقي من قوس النهار تعديل سهم النهار وادخلنا المجموع في جدول درج الطول واخذنا به الجدول الرابع ونقصنا منه تعديل سهم النهار وضربنا الباقي فيما نجد بازاء تمام العرض منقوصا منه ميل درجة الشمس في الجدول الرابع اذا ادخلناه في جدول درج الطول ونقصنا تعديل سهم النهار من درجة واحدة ابدأ ثم تقسم على ما يبقى ما اجتمع من الضرب والقوس الخارج من القسمة في الجدول الرابع طولاً فيكون ذلك مقدار الارتفاع من جهة المشرق ان كان عملنا بالدائر من الفلك او من جهة المغرب ان كان عملنا بالباقي من قوس النهار .

معرفة بعد الكوكب من معدل النهار

اذا اردنا ان نعرف بعد اى كوكب شتتا من الكواكب السيارة او الثابتة عن معدل النهار فانا ندخل بعد درجة الكوكب من اول الحل وندخله في جدول درج الطول وتأخذ به الجدول الرابع ونقوسه في الجدول الثالث طولاً فيما خرج فهو الطول المعدل لليل فتأخذ ميله وندخله ايضا في جدول درج الطول على حسب ادخالنا اياه لاخذ الميل فتأخذ به الجدول الخامس ونحتفظ

به ثم ننظر فان كان عرض الكوكب وميل الطول المعدل في جهة واحدة، نجمعهما وان كانا في جهتين متبادلتين القينا اقلهما من اكثرهما فما حصل بعد الجمع والافتاء فهو البعد الاول فتأخذ به الجدول الرابع في جدول درج الطول ونضربه فيما حفظناه من الجدول الخامس فما اجتمع قوسناه في الجدول الرابع طولاً فيخرج من القوس بعد الكوكب الخفي من فلك معدل النهار *

معرفة درجة ممر الكوكب في خط نصف النهار

فان اردنا الدرجة التي يمر معها الكوكب في خط نصف النهار ادخلنا تمام البعد الاول وتمام البعد الخفي كل واحد على حدة في جدول درج الطول وتأخذ بها الجدول الرابع ونقسم ما أخذناه بتمام البعد الاول على ما أخذناه بتمام البعد الخفي وقوس ما يخرج من القسمة في الجدول الرابع طولاً وتأخذ تمام تلك القوس وهو تعديل درجة المرفق تزيد على الطول المعدل ان كان العرض شمالياً والكوكب من اول السرطان الى اول الجدي او جنوبياً والكوكب من اول الجدي الى اول السرطان ونقصه من الطول المعدل اذا كان العرض شمالياً والكوكب من اول الجدي الى اول السرطان او جنوبياً وهو من اول السرطان الى اول الجدي فما اجتمع حوئناه الى درج السواء من مطالع الكرة المستقيمة فما خرج فهو بعد درجة ممره في وسط السماء من اول الحمل بدرج

السواء •

معرفة تعديل سهم نهار الكوكب

وان اردنا ان نعرف تعديل سهم نهار الكوكب ادخلنا
بعد الكوكب الختي من معدل النهار وتمام بعده منه في جدول
درج الطول وتأخذ بكل واحد منهما الجدول الرابع ثم تقسم ظل
الاعتدالين في ذلك الباد على المقياس باي جزء كان عجزاً أو نصرب
ما يخرج من القسمة فيما اخذناه بالبعد الختي وتقسم المجموع على
ما أخذناه بتمام هذا البعد الختي فيخرج تعديل سهم نهار الكوكب
وتقوسه في الجدول الرابع طولاً يخرج قوس تعديل سهم نهار
الكوكب •

معرفة قوس نهار الكوكب

وان اردنا قوس نهار الكوكب فانا ننظر فان كان بعد
الكوكب الختي شمالياً تزيد ضعف قوس تعديل سهم نهار
الكوكب على مائة وثمانين ونقصها منها ان كان جنوبياً فيحصل
لنا بعد الزيادة والنقصان قوس نهاره و، اذا ضربنا قوس نهار الكوكب
في خمس دقائق ابداً اجزاء ساعات الكوكب •

معرفة درجة طلوع الكوكب

وان اردنا الدرجة التي يطلع معها الكوكب تقصنا قوس
تعديل سهم نهار الكوكب من مطالع درجة ممره في وسط

السما

السماء في الكرة المستقيمة ان كان بعد الكوكب الخفي من معدل
النهار شماليا وتزيد عليها ان كان بعده الخفي جنوبيا ونقوس
ما يخرج في مطالع البلد فيخرج بعد درجة الطلوع من اول الحمل
بدرج السواء •

معرفة درجة غروب الكوكب

وان اردنا الدرجة التي ضرب معها الكوكب زدنا قوس
نهار الكوكب على مطالع الدرجة التي تطلع معها البلدية وقوسنا
ذلك في مطالع بلدنا ثم زدنا على الخارج من القوس مائة وثمانين
درجة فيكون مبلغ ذلك درجة الغروب •

طريق آخر

وان شئت زدنا على مطالع درجة الممر من اول الحمل في الكرة
المستقيمة نصف قوس نهار الكوكب مزيدا عليه تسعين درجة
ابدا وقوسنا ذلك في مطالع بلدنا فيخرج نظير درجة الغروب
فتنقص منه مائة وثمانين درجة فيبقى بعد تلك الدرجة من اول الحمل
بدرج السواء •

فصل

وما ينبغي ان نعلمه او لا ليمتحن به صحة العمل في معرفة درجة
طلوع الكوكب ودرجة غروبه ان قطب فلك البروج الشمالي
اذا كان فوق الافق وقت طلوع الكوكب الشمالي البعد من

الامتحان
بصحة العمل

معدل النهار فان طلوع ذلك الكوكب قبل درجته وغروبه بعدها
والجنوبي البعد على عكس ذلك واذا كان القطب تحت الافق وقت
طلوع الكوكب الشمالي البعد فان طلوع ذلك الكوكب بعد
درجته وغروبه قبلها والجنوبي البعد على خلاف ذلك فاعلم .

معرفة سعة مشرق الكوكب

وان اردنا سعة مشرق الكوكب ادخلنا بعده الخفي وتمام
عرض البلد في جدول درج الطول وناخذ لكل واحد منهما الجدول
الرابع ونقسم مانجد بازاء البعد الخفي على مانجد بازاء تمام عرض البلد
ثم نقوس المجتمع من الضرب في الجدول الرابع طولاً فهو سعة
مشرقه .

معرفة الدائر من الفلك من قبل ارتفاع الكوكب

وان اردنا ان نعرف الدائر من الفلك من لدن طلوع
الكوكب الى وقت القياس اقنا ارتفاعه وقت القياس مقام ارتفاع
الشمس وبعده الخفي من معدل النهار مكان ميل درجة الشمس
لاستخراج ارتفاعه في خط نصف النهار ونعمل به عملنا في استخراج
الدائر من الفلك من ارتفاع الشمس كهيئته فيخرج الدائر من الفلك
من لدن طلوع الكوكب ان كان القياس قبل نصف نهار الكوكب
او الباقي من قوس نهاره الى وقت غروبه ان كان القياس بعد نصف
نهاره .

معرفة درجة وسط السماء من قبل الدائر من الفلك

اذا اردنا ان نعرف درجة وسط السماء وقد تقدم لنا العلم
بالدائر من الفلك فانا ننظر فان كانت الشمس او الكوكب الذي
قسناه في الربيع الشرقي تقصنا الدائر من الفلك من نصف قوس نهار
درجة الشمس او نصف قوس نهار الكوكب ثم ننقص الباقي من
مطالع درجة الشمس في الكرة المستقيمة ومن مطالع درجة المرفي
الكرة المستقيمة ونحول الباقي الى درج السواء فتخرج درجة وسط
السماء.. وان كانت الشمس او الكوكب في الربيع الغربي تقصنا الباقي
من قوس نهار درجة الشمس من نصف نهارها او الباقي من قوس
نهار الكوكب من نصف قوس نهاره وزدنا الباقي بعد ذلك على
مطالع درجة الشمس في الكرة المستقيمة او على مطالع درجة المرفي
الكرة المستقيمة وحولنا ما يبقى الى درجة السواء فتخرج درجة
وسط السماء •

معرفة عرض اقليم الرؤية وهو العرض المحكم للرؤية

اذا اردنا ان نعرف عرض اقليم الرؤية فانا ندخل ارتفاع
درجة وسط السماء واقرب بعدى درجة الطالع والغارب اليهما
كان اقرب في جدول درج الطول وتأخذ بكل واحد منهما
الجدول الرابع وتقسم ما أخذناه بارتفاع درجة وسط السماء
على ما أخذناه باقرب البعد وتقوس الخارج من 'اقسمة في الجدول

الرابع طولاً فيكون تمامها عرض البلد المحكم للرؤية •

طريق آخر

ان شئتاً زدنا على مطالع درجة وسط السماء في الكرة المستقيمة تسعين وحولنا ما يجتمع الى درج السواء واخذنا تمام ميلها وادخلناه في جدول درج الطول وكذلك ندخل تمام ارتفاع وسط السماء فيه وتأخذ بكل واحد منهما الجدول الرابع ثم نضرب احدهما في الآخر فما اجتمع قوسناه في الجدول الرابع فما خرج فهو عرض اقليم الرؤية فان كانت درجة وسط السماء فيما بين اول الجدى الى اول السرطان فان عرض اقليم الرؤية في الربع الشرقي وكانت فيما بين اول السرطان الى اول الجدى فانه في الربع الغربي •

عرض اقليم
الرؤية في
الربع الشرقي

معرفة الطالع من قبل عرض اقليم الرؤية اذا لم يكن

للبلد مطالع معمولة

اذا لم يكن لبلدنا مطالع معمول و اردنا ان نعرف درجة الطالع من قبل درجة وسط السماء فانا تأخذ مطالع درجة وسط السماء في الكرة المستقيمة ونزيد عليها تسعين وتقوسها في مطالع الكرة المستقيمة وتأخذ ميلها وندخل كل واحد من هذا الميل وتمامه و عرض اقليم الرؤية وتمامه على حدة في جدول درج الطول وتأخذ به الجدول الرابع ثم نضرب المأخوذ بالميل في المأخوذ بعرض اقليم الرؤية وتقسم المجتمع على المأخوذ بتمام عرض اقليم الرؤية ثم على المأخوذ

المأخوذ بتمام الميل وقوس الخارج من القسمة في الجدول الرابع طولاً ونزيراً تلك القوس على تسعين إن كانت درجة وسط السماء فيما بين أول الجدى إلى أول السرطان ونقصها منها إن كانت فيما بين أول السرطان إلى أول الجدى ثم نزيد الحاصل بعد الزيادة أو النقصان على درجة وسط السماء فتخرج درجة الطالع بدرج السواء •

وجده آخر

وإن شئنا أدخلنا تمام عرض اقليم الرؤية وارتفاع درجة وسط السماء في فلك نصف النهار في جدول درج الطول وأخذنا بكل واحد منهما الجدول الرابع وقسمنا المأخوذ بارتفاع درجة وسط السماء على المأخوذ بتمام عرض اقليم الرؤية وقوسنا الخارج من القسمة في الجدول الرابع طولاً وأخذنا تمام تلك القوس فردنا عليها تسعين إن كانت درجة وسط السماء فيما بين أول الجدى إلى أول السرطان وأخذنا القوس بعينها من غير زيادة في النصف الآخر ثم نزيد ذلك على درجة وسط السماء بدرج السواء فتخرج درجة الطالع •

معرفة الطالع من قبل ماضى من الليل والنهار من

ساعة إذا كانت المطالع معمولة

إذا أردنا أن نعرف الطالع بعد معرفتنا ماضى من الساعات الساعات
فأنا نظراً إن كانت تلك الساعات زمانية وهى التى تسمى المعوجة المعوجة

فاننا نضربها في ازمان ساعات درجة الشمس ان كانت نهائية وفي ازمان ساعات نظير درجتها ان كانت ليلية وان كانت الساعات مستوية فاننا نضربها في خمسة عشر فيجتمع الدائر من الفلك من وقت طلوعها او غروبها فتزيد على مطالع درجة الشمس بالنهار في البلد وعلى مطالع نظيرتها بالليل وتقوس مبلغ ذلك في مطالع البلد ونخرج القوس من اول الحمل فصحت انتهى بنا العدد قم درجة الطالع .

معرفة الطالع من قبل الدائر من الفلك من لدن

طلوع الكوكب

اذا اردنا ان نعرف الطالع بعد ما عرفنا الدائر من الفلك من وقت طلوع الكوكب او ما يدور الى وقت غروبه فاننا نزيد الدائر من الفلك من لدن طلوعه على مطالع الدرجة التي تطلع معها في البلد ان كان الكوكب في الربع الشرقي وتقوس مبلغ ذلك في مطالع البلد فتخرج المطالع وان كان في الربع الغربي تنقص الباقي من قوس نهاره وهو ما يدور الى وقت غروبه من مطالع نظير درجة الغروب في البلد وتقوس الباقي في مطالع البلد فيخرج الطالع فاذا عرفنا الطالع و اردنا ان نعرف ماضى من الليل من ساعة فاننا نلقى مطالع نظير درجة الشمس في البلد من مطالع درجة الطالع في البلد فيخرج ما دار من الفلك من لدن غروب الشمس فيقسم على اجزاء المطلوب من الساعات ونعلم وقت طلوع الكوكب من النهار او الليل بان ننظر ان كانت درجة

الطلوع فيما بين درجة الشمس الى تأثيرتها دانه طلوع نهارا وان كانت
درجة الطلوع من نظير درجة الشمس الى درجتها فانه طلوع ليلا
وغروبه يعرف أباتها ركان ام بالليل من درجة الغروب ودرجة
الشمس على نحو من هذا الاعتبار .

تسوية البيوت واستخراج مراكزها

اذا عرفنا درجة الطالع مطالعها في البلد و اردنا ان نعرف درج
البيوت الاتي عشر فانا نأخذ مطالع درجة الطالع بالبلد ونقص منها
تسعين درجة فتبقى مطالع درجة وسط السماء وهو العاشر من البيوت
في الكرة المستقيمة فتقوسها فيها فنخرج درجته ثم نزيد على مطالع
درجة العاشر في الكرة المستقيمة سدس قوس نهار درجة الطالع
ونقص منها اغنى مطالع درجة العاشر في الكرة المستقيمة سدس
قوس نهار درجة الغارب وقوس كل واحد منهما في مطالع الكرة
المستقيمة فالقوس المزداد عليه هي درجة الحادى عشر والقوس المنقوص
منه هي درجة التاسع ثم نزيد على مطالع الحادى عشر في الكرة
المستقيمة سدس قوس نهار درجة الطالع ونقص من مطالع التاسع
في الكرة المستقيمة سدس قوس نهار درجة الغارب وقوس كل
واحد منهما في مطالع الكرة المستقيمة فالقوس المزداد عليه هي درجة
الثانى عشر والقوس المنقوص منه هي درجة الثامن ثم نزيد على مطالع
الثانى عشر في الكرة المستقيمة سدس قوس نهار درجة الطالع ونقص

القوس

المنقوص هي

درجة الثامن

من مطالع الثامن في الكرة المستقيمة سدس قوس نهار درجة الغارب
ونقوس كل واحد منها في مطالع الكرة المستقيمة فالقوس المزداد
عليه هي درجة الطالع والقوس المنقوص منه درجة الغارب وهو
السابع فان اتفقا متقابلين ووافق الطالع المحسوب الطالع المفروض
فقد اصبنا والا فقد وقع في الحساب زال فنعيد العمل حتى يصح لأن
الدوائر المعظام المتقاطعة على الكرة تتقاطع على الانصاف وتفصل
الكرة نصفين والدوائر التي تمر بقطبي معدل النهار وتقسمة بمحصول
اليوت تفصل كل واحد منها الكرة بنصفين وتقسم عدد اليوت
بعددين متساويين فينتج من هذا ان يكون اول كل بيت نظير اول
السابع منه فيكون الطالع مثل السابع والثاني مثل الثامن والثالث
مثل التاسع والرابع مثل العاشر والخامس مثل الحادي عشر والسادس
مثل الثاني عشر .

جدول الدقائق - ١ -

القول في مطرح الشعاعات

قد اختلفت اقاويل القدماء في مطرح شعاعات الكواكب
وذهب كل واحد منهم مذهبا غير مذهب صاحبه وكل منهم يظن
فيما خالف مذهبه فانكر بعض الحساب ان يكون المذهب المنسوب
الى بطليموس فيها له لبعض ما يلزم طريقته من ذلك وكراه ايضا من

(١) انظر الشكل .

جدید الدفای

جدول اول	جدول الثاني	جدول الثالث	جدول الرابع	جدول الخامس
١	١	١	١	١
٢	٢	٢	٢	٢
٣	٣	٣	٣	٣
٤	٤	٤	٤	٤
٥	٥	٥	٥	٥
٦	٦	٦	٦	٦
٧	٧	٧	٧	٧
٨	٨	٨	٨	٨
٩	٩	٩	٩	٩
١٠	١٠	١٠	١٠	١٠
١١	١١	١١	١١	١١
١٢	١٢	١٢	١٢	١٢
١٣	١٣	١٣	١٣	١٣
١٤	١٤	١٤	١٤	١٤
١٥	١٥	١٥	١٥	١٥
١٦	١٦	١٦	١٦	١٦
١٧	١٧	١٧	١٧	١٧
١٨	١٨	١٨	١٨	١٨
١٩	١٩	١٩	١٩	١٩
٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠
٢١	٢١	٢١	٢١	٢١
٢٢	٢٢	٢٢	٢٢	٢٢
٢٣	٢٣	٢٣	٢٣	٢٣
٢٤	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤
٢٥	٢٥	٢٥	٢٥	٢٥
٢٦	٢٦	٢٦	٢٦	٢٦
٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧
٢٨	٢٨	٢٨	٢٨	٢٨
٢٩	٢٩	٢٩	٢٩	٢٩
٣٠	٣٠	٣٠	٣٠	٣٠
٣١	٣١	٣١	٣١	٣١
٣٢	٣٢	٣٢	٣٢	٣٢
٣٣	٣٣	٣٣	٣٣	٣٣
٣٤	٣٤	٣٤	٣٤	٣٤
٣٥	٣٥	٣٥	٣٥	٣٥
٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦
٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧
٣٨	٣٨	٣٨	٣٨	٣٨
٣٩	٣٩	٣٩	٣٩	٣٩
٤٠	٤٠	٤٠	٤٠	٤٠
٤١	٤١	٤١	٤١	٤١
٤٢	٤٢	٤٢	٤٢	٤٢
٤٣	٤٣	٤٣	٤٣	٤٣
٤٤	٤٤	٤٤	٤٤	٤٤
٤٥	٤٥	٤٥	٤٥	٤٥
٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦
٤٧	٤٧	٤٧	٤٧	٤٧
٤٨	٤٨	٤٨	٤٨	٤٨
٤٩	٤٩	٤٩	٤٩	٤٩
٥٠	٥٠	٥٠	٥٠	٥٠
٥١	٥١	٥١	٥١	٥١
٥٢	٥٢	٥٢	٥٢	٥٢
٥٣	٥٣	٥٣	٥٣	٥٣
٥٤	٥٤	٥٤	٥٤	٥٤
٥٥	٥٥	٥٥	٥٥	٥٥
٥٦	٥٦	٥٦	٥٦	٥٦
٥٧	٥٧	٥٧	٥٧	٥٧
٥٨	٥٨	٥٨	٥٨	٥٨
٥٩	٥٩	٥٩	٥٩	٥٩
٦٠	٦٠	٦٠	٦٠	٦٠
٦١	٦١	٦١	٦١	٦١
٦٢	٦٢	٦٢	٦٢	٦٢
٦٣	٦٣	٦٣	٦٣	٦٣
٦٤	٦٤	٦٤	٦٤	٦٤
٦٥	٦٥	٦٥	٦٥	٦٥
٦٦	٦٦	٦٦	٦٦	٦٦
٦٧	٦٧	٦٧	٦٧	٦٧
٦٨	٦٨	٦٨	٦٨	٦٨
٦٩	٦٩	٦٩	٦٩	٦٩
٧٠	٧٠	٧٠	٧٠	٧٠
٧١	٧١	٧١	٧١	٧١
٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢
٧٣	٧٣	٧٣	٧٣	٧٣
٧٤	٧٤	٧٤	٧٤	٧٤
٧٥	٧٥	٧٥	٧٥	٧٥
٧٦	٧٦	٧٦	٧٦	٧٦
٧٧	٧٧	٧٧	٧٧	٧٧
٧٨	٧٨	٧٨	٧٨	٧٨
٧٩	٧٩	٧٩	٧٩	٧٩
٨٠	٨٠	٨٠	٨٠	٨٠
٨١	٨١	٨١	٨١	٨

منه ما شاء الله (١) اشياء ذهبت عليه والذي يذكره ويأتى على يانه
مسئلة مما أنكر من مذهب بطليموس وكره من عمل ما شاء الله
الذى ركب عليه جدوله واذ كنار كبتنا جدولا يصح العمل به في
كثير مما نحتاج اليه في علم النجوم لاكثر العمران رأينا ان نذكر
عمل مطرح الشعاع مفردا من جدول اذ كان تركيبه عاميا طول
فيمل ولور كبتاه لبلد مفروض لم يكن فيه فائدة لغير سكان ذلك
البلد واهله فنبتديء باستخراج ابعاد الكواكب من الاوتاد
اذا كانت زائلة او مائلة .

جدول
نحتاج اليه في
علم النجوم
لاكثر
العمران

استخراج بعد الكواكب من الاوتاد

اذا أردنا ان نعرف بعد الكواكب من الاوتاد ننظر فان
كان الكوكب في الربع الشرقي او الربع المقابل له نلتقي
مطالع درجة وسط السماء او وتد الارض ايها كان اقرب الى
الكوكب في الكرة المستقيمة من مطالع درجة الكوكب في
الكرة المستقيمة ونقسم ما بقى على ازمان ساعات نهار ودرجة
الكوكب ان كان في الربع الشرقي وعلى ازمان ساعات نهار ونضرب
درجته ان كان في الربع المقابل للشرقي فاحصل فهو ساعات بعد
الكوكب من وسط السماء او وتد الارض ونلتقي ذلك من ستة
فيبقى بعده الماضي من المطالع او انقارب وان كان في الربع الغربي

(١) اسمه ميشي ابن اري وكان يهوديا في ايام المنصور - الفهرست لابن النديم ص ٢٨٢

نلقى مغارب الغارب في البلد من مغارب درجة الكوكب في البلد
وتقسم الباقي على ازمان ساعات نهار درجة الكوكب فتخرج ساعات
بعده من الغارب ونلقى ذلك من ستة فيبقى بعده الماضي من وسط
وان كان في الربع المقابل للغربي نلقى مطالع الطالع في البلد من مطالع
درجة الكوكب في البلد وتقسم الباقي على ازمان ساعات نظير
درجة الكوكب فماخرج فهو بعده من الطالع ونلقى ذلك من
ستة فيبقى بعده الماضي من وتد الارض .

تعديل المطالع لمطرح الشعاعات

اذا أردنا تعديل المطالع لمطرح شعاعات الكوكب فانا
ننظر الى الكوكب في اى موضع هو فان لكل موضع من المواضع
الثلاثة اعنى وسط السماء والطالع والغارب تعديل على حدة فان كان
درجة وسط السماء فانا نعدل المطالع بمطرح شعاعه بان نأخذ ثلث الفضل
بين مطالع اى درجة شتأ في البلد وبين مطالعها في الكرة المستقيمة
فتأتيه من مطالعها في البلد اذا كانت الدرجة من نقطة الانقلاب
الصيفي الى نقطة الانقلاب الشتوى ونزيده عليها ان كانت من
نقطة الانقلاب الشتوى الى نقطة الانقلاب الصيفي ونسميها المطالع
الاول ونستعملها في مطرح شعاع التسديس التالى في وسط سماء
ذلك البلد وفي التسديس المتقدم في وتد الارض فان أردنا مطرح
شعاع التسديس المتقدم في وسط السماء فانا نعدل المطالع بزيادة
ثلث

نقطة
الانقلاب
الصيفي

نقطة
الانقلاب
الشتوى

ثالث الفضل في النصف الذي تقصناه في تعديل المطالع الاول
 والمطالع الا
 والثالثة في النصف الذي زدنا فيه ونسمى ما يحصل المطالع الثانية
 ونستعملها في التسديس المتقدم في وسط السماء والتالي في وتد
 الارض وان اردنا تعديل مطالع الكوكب الذي في الطلوع فانا
 نأخذ ثلث الفضل بين مطالع درجته في البلد وبين مطالعها في الكرة
 المستقيمة ونزيده على مطالعها في الكرة المستقيمة من نقطة الانقلاب
 الصينى الى نقطة الانقلاب الشتوى ونقصه منها في النصف الآخر
 فتحصل لنا المطالع المعدلة فنستعملها في التسديس التالى والمتقدم
 المطالع المعد
 والكوكب على افق المشرق وفي الثلثين التالى والمتقدم
 والكوكب على افق المغرب وان كان الكوكب على افق المغرب
 فانا نزيد على مطالع درجته في الكرة المستقيمة ثلث الفضل بين
 مطالعها في البلد وبين مطالعها في الكرة المستقيمة من نقطة الانقلاب
 الشتوى الى نقطة الانقلاب الصينى ونقصه منها في النصف الآخر
 بعكس ما زدنا ونقصنا فتحصل المغرب المعدلة فنستعملها في الثلثين
 المغرب
 والكوكب على افق المشرق والتسديس والكوكب على افق
 المعدلة
 المغرب •

مطرح شعاعات الكواكب في وسط السماء وتو تد الارض

فاذا عدلنا المطالع و اردنا مطرح الكواكب في التسديس

التالى وهو في درجة وسط السماء فانا نزيد على مطالعها من اول

اجراء
التسديس
هى ستون
درجة

الحمل في الكرة المستقيمة اجزاء التسديس التي هي ستون درجة
ونلقى المجتمع من اول الحمل بالمطالع الاول ونحول ما يبقى معنا بما لا يتم
مطالع برج من المطالع الاول الى درج السواء فآخر ج فهو موقع
شعاع التسديس التالى من فلك البروج •

وان أردنا تسديسه المتقدم وهو في وسط السماء القينا من
مطالعها في الكرة المستقيمة اجزاء التسديس والقينا ما يبقى من اول
الحمل بالمطالع الثانية فحيث انتهى قم موضع شعاع تسديسه المتقدم
وتريعه التالى درجة الطالع والمتقدم درجة الغارب وتثليثه المتقدم في
مقابلة تسديسه التالى وتثليثه التالى مقابل تسديسه المتقدم واذا
كانت درجة الكوكب في وتد الارض فتسديسها التالى هو تسديسها
المتقدم اذا كانت في وسط السماء وتسديسها المتقدم في وتد الارض
هو تسديسها التالى اذا كانت في وسط السماء وتثليثها مقابلان
لتسديسها كل متبادلين منها وتريعها التالى درجة الغارب وتريعها
المتقدم درجة الطالع •

مطرح شعاعات الكواكب في الطالع والغارب
فان كان الكوكب في درجة الطالع وارداً أخذ تسديسه
وزدنا على مطالع درجته من اول الحمل في البلد اجزاء التسديس
وتقصناها منها للتسديس المتقدم والقينا المجتمع من اول الحمل بالمطالع
المعدلة فحيث ما بلغ قم موقع الشعاع من فلك البروج •

وان أردنا أخذ تثليثيه والكوكب على افق المغرب زدنا على
مغارب درجته من اول الحمل اجزاء التثليث للتثليث التالى وتقصناها
منها للتثليث المتقدم ونلقى الحاصل من اول الحمل بالمطالع المعدلة
وكذلك نستعمل المغارب للمعدلة فى التسديس والكوكب على افق
المغرب والتثليثين والكوكب على افق المشرق ويكون الترييع
التالى لدرجة الطلوع درجة وتد الارض وتريعه المتقدم درجة وسط
السماء ولدرجة الغروب تريعه التالى درجة وسط السماء وتريعه
المتقدم درجة وتد الارض فاعلم .

مطرح شعاع الكوكب فيما بين الاوتاد

وان كان الكوكب بين وتدين فانا ننظر اين وقع شعاعه
حيث كان فى الوتد التالى واين يقع اذا صار الى الوتد المتقدم على
ما بيناه ثم نأخذ الفضل بينهما فنضربه فى ساعات بعد الكوكب من
الوتد التالى ثم فى عشرة دقائق ابدا فيجتمع تعديل الشعاع الذى
نريده فان كان الفضل لشعاع الوتد المتقدم زدناه على شعاعه فى
الوتد التالى وان كان الفضل لشعاع الوتد التالى نقصناه منه
فيكون الحاصل بعد الزيادة او النقصان ، وقع الشعاع المعدل وينبى
ان نعدل شعاع الترييع بهذا التعديل اذا كان الكوكب فيما بين
وتدين فاما شعاع مقابلة الكوكب فانه واقع فى جميع المواضع من
الوتاد وغيرها فى نظير درجة الكوكب فهذا هو اقرب الاعمال

المغرب
ساعات
بعد الكوكب

اقرب
الاعمال الى
الصواب

الى الصواب والتحقيق متعب لطوله صعب على الريض العمل به
على ان الخلاف بينه وبين ما ذكرنا لا يحسن ثقته ولذلك اعرض كافة
الحساب عنه واضربوا عن ذكره وقد يعرض ذلك خاصة من قبل
المروض فقد يكون للكوكب عرض فيقصر ضلع من اضلاع
الاشكال ويطول غيره وقد قربنا بهذا الجدول العمل الحقيقي على من
اراده بعض التقريب فمن اراد التحقيق فليأخذ تمام عرض الكوكب
وليدخله في جدول درج الطول وليأخذ به الجدول الرابع ويقسم
عليه ثلاثين دقيقة ابدا فاخرج من القسمة قوسه في الجدول الرابع
طولا وأخذ تمامه واستعمله بدل اجزاء التسديس التي هي ستون من
كلا الجانبين واتقاه من مائة وثمانين واستعمل الباقي مكان اجزاء
الثلاث التي هي مائة وعشرون من كلا الجانبين ثم يصل به العمل
المذكور وشاع الترييع في الكواكب التي لها عروض والتي ليست
لها عروض واحد .

القول في التسييرات

قد بينا كيفية معرفة اضلاع الاشكال المطلوبة وقلنا فيه قولاً
كافياً والقسي المفروضة التي بين الكواكب وشعاعاتها ويحتاج
اصحاب الاحكام الى معرفة بعد ما بين طرفي كل واحدة منها بالمطالع
فلك الافق
المقيسة الى كلا الفلكين فلك الافق وفلك نصف النهار مختلفة
الابعاد فمن الواجب ان نصف طريقا نعرف به بعد ما بين كل نقطتين

فلك
نصف النهار
مفروضتين من فلك البروج بالمطالع المقيسة الى فلك نصف النهار
وفلك الافق، فنقول ان الطرف المتقدم من القوس اذا كان في حلق
وسط السماء او وتد الارض والطرف التالى في احد الارباع الثلاثة
اخذنا بعد ما بين الطرفين بمطالع الكرة المستقيمة فهو المطلوب
واذا كان على افق المشرق اخذنا بعد ما بينه وبين التالى حيث كان
من سائر الارباع بمطالع البلد فيخرج المطلوب .

مغارب البلد
واذا كان على افق المغرب أخذنا بعد ما بينهما بمغارب البلد
فيخرج المطلوب فاذا كان الطرفان جميعا اعنى المتقدم والتالى فيما بين
وسط السماء والطالع ضربنا عدد ساعات بعد الطرف المتقدم من وسط
السماء في ازمان ساعات نهار الطرف التالى والقينا المجتمع من مطالع
ما بين وسط السماء والطرف التالى في الكرة المستقيمة فيبقى (١)
المطلوب .

وكذلك اذا كان الطرف التالى هو الطالع وان كان الطرف
المتقدم فيما بين وسط السماء والطالع والتالى في سائر الارباع الباقية
جعلنا الطالع تاليا واستخرجنا ما بينه وبين الطرف المتقدم ثم زدنا على
ذلك ما بين الطالع والتالى بمطالع البلد فيخرج المطلوب .

واذا كان الطرفان جميعا فيما بين الطالع وتد الارض ضربنا
ازمان ساعات ليل الطرف التالى في عدد ساعات بعد الطرف المتقدم
من وتد الارض ونلقى المجتمع من مطالع ما بين الطالع والطرف التالى

في البلد فيخرج المطلوب •

وكذلك اذا كان تالي وتدا الارض وان كان الطرف المتقدم فيما بين الطالع وتدا الارض والتالي في احد الارباع الباقية جعلنا وتدا الارض تاليا واستخرجنا ما بينه وبين الطرف المتقدم ثم زدنا عليه ما بين وتدا الارض والتالي بمطالع الكرة المستقيمة فيخرج المطلوب واذا كان الطرفان فيما بين وتدا الارض والغارب ضربنا عدد ساعات بعد الطرف المتقدم من وتدا الارض في ازمان ساعات ليل الطرف التالي والتمينا المجتمع من طالع ما بين وتدا الارض والطرف التالي في الكرة المستقيمة •

وكذلك اذا كان التالي وتدا الغارب وان كان الطرف المتقدم فيما بين وتدا الارض والغارب والطرف التالي في سائر الارباع جعلنا الغارب تاليا واستخرجنا ما بينه وبين الطرف المتقدم ثم زدنا عليه ما بين وتدا الغارب والتالي بمغارب البلد فيخرج المطلوب •

واذا كان الطرفان جميعا فيما بين الغارب ووسط السماء ضربنا عدد ساعات بعد الطرف المتقدم من الغارب في ازمان ساعات نهار الطرف التالي ونلقى المجتمع من مغارب ما بين الغارب والطرف التالي بالبلد فيبقى (١) المطلوب •

وكذلك اذا كان الطرف التالي وسط السماء وان كان

الطرف المتقدم فيما بين الغارب ووسط السماء والطرف التالى فى
سائر الارباع جعلنا وسط السماء تاليا واستخرجنا به ما بينه وبين
الطرف المتقدم ثم زدنا على ذلك ما بين وسط السماء والتالى بمطالع
الكرة المستقيمة فيخرج المطلوب الذى اردناه .

وهذا الذى ذكرناه فى التسييرات شبيه بما تقدم فى مطرح

مطرح
شعاعات
الاشكال
العمولة

شعاعات الاشكال العمولة ومن العمل الحقيقى بحيث لا يحسن ما يدخل
على العامل به فتنبه، فاما العمل الحقيقى فتفتن طرقه بحسب اقتنان
المروض فانه قد يكون للكوكب عرض والثانى على نطاق فلك
البروج وقد يكون لكليهما عرض فى جهة واحدة وفى جهتين
مختلفتين من فلك البروج فلهذا ترك عامة اصحاب هذا العمل
التدقيق ولم يتكلفوا هذا التحقيق لكثرة شمو به وفصوله ولأنه
لم يدخل عليهم فى الاعمال التى استعملوها من التقريب قدر اضرار
فما احتاجوا اليه من ذلك، واذ قد أتينا على ما تقدم الوعد به فى تسهيل
السييل الى اتقان العلم بالطالع وقت الحاجة اليه وسائر ما يتصل
بذلك ويتبع منه على ما اوجبه البراهين الهندسية الحقيقية فقد
اعمنا ما اردنا وانجزنا الوعد بما صممنا .

والحمد لله رب العالمين وصلاته على

خير خلقه محمد نبيه وآله الطاهرين



بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله الذى سخر لنا الشمس والقمر دائبين والصلاة والسلام على رسوله الكريم الذى انشق القمر بشارته - وعلى آله وصحبه اجمعين •

اما بعد - لما كنت اتفحص عن اللاكلى المكنونة فى الخزانة العلمية بآق فورپتنه سنة ١٣٣٠ هـ عثرت على هذه الرسالة ، جدول الدقائق ، لآبى نصر منصور بن على بن عراق مولى امير المؤمنين كتبه الى العلامة ابى الريحان محمد بن احمد البيرونى (١) المتوفى فى عشر الثلاثين واربعائة رحمه الله وكان مشغلا بالعلوم الحكيمية فاضلا فى علم الهيئة والنجوم فاستأذنت جمعيتنا العلمية امتثال الامر صاحب المالى النواب مهدي يارجنك وزير المعارف ورئيس الجمعية لاستنساخ هذه الرسالة من النسخة المحفوظة فى خزانة خدا بخش المرحوم تحت رقم ٢٥١٩ وهى مكتوبة فى سنة ٦٣٢ بالموصل • ولهذه الرسالة نسخة اخرى محفوظة فى خزانة بودلين باسم تأليف ابى نصر عن ابى الريحان المسمى بجدول الدقائق (٢) ولكننا اعتمدنا على هذه النسخة الفريدة التى هى محفوظة فى بلادنا بسبب شيوع الملحمة الكبرى اعنى الحرب المظلى نجانا الله منها •

(١) انظر ترجمته فى عيون الانباء فى طبقات الاطباء ج ٢ - ص ٢٠ - طبعة مصر سنة ١٢٩٩ من الهجرة (٢) انظر مقدمة الاستاذ سخاوى على كتاب الآثار الباقية للبيرونى طبعة ليون • ولهذه

ولهذه الرسالة من ايا علمية

(١) قال المصنف رحمه الله وبعد فاني لما رأيت صعوبة الحسابات واعمال الجداول في الزيجات لتقديم ما يجب تقديمه واتقان العلم به على الناظر في علم النجوم الباحث عن حقائق الحكم والعلوم في معرفة الطالع .

(٢) قال المصنف رحمه الله وعلمته للعروض التي من درجة الى خمس واربعين درجة اذ لا يكاد يوجد في سكان البلاد التي عروضا اكثر من هذه الدرج من يبحث عن مثل هذا او يتفكر فيه قال الجامع، وقد ثبت الامر عند العلماء الطيبيين في عهدنا الحاضر ان هذه الدرجة زادت الى احدى وتسعين لسكان البلاد فلهذا در المصنف رحمه الله انه اتى بتقدير ما في وسعته من جهة العلم والتحقيق .

(٣) اشار المصنف رحمه الله بتعيين الساعات من الدقائق انظر صفحة ١٠ .

(٤) قد بحث عن تخريج الساعات الزمانية الماضية انظر صفحة ١٥ .

(٥) قال المصنف رحمه الله واذا كنا ركبنا جداولنا يصح العمل به في كثير مما نحتاج اليه في علم النجوم لاكثر العمران انظر صفحة ٢٧ .

(٦) قال الاستاذ الدكتور عبد الرحمن . مدير الكلية الجامعة

العثمانية سابقا واحدا للعلماء الطبيعيين في بلادنا ان هذه الرسالة من اجود الرسائل الانيقة في هذا الفن يستفيد منها الذين يستنون بعلم النجوم والتقويم ومقادير الساعات .

قال الاستاذ سخاو (١) مصحح كتاب الآثار الباقية للبيروني في مقدمته باللغة الالمانية (٢) ان الاستاذ ابا نصر منصور بن علي بن عراق مولى امير المؤمنين كان مرتبطا في امور متعددة بالبيروني كما ذكر اسمه في كتبه بلفظ استاذي .

قال الجامع ان لفظة امير المؤمنين تشير الى سلاطين الدولة السامانية كما ذكره الاستاذ سخاو في مقدمته ان مولى ابي نصر هو مامون ابن محمد امير المؤمنين من الملوك السامانية وقال ابن الاثير (٣) في تاريخه سنة سبع وثمانين وثلاثمائة وفيها توفي مامون بن محمد صاحب خوارزم والرجانية فلما توفي اجتمع اصحابه على ولده علي - وفي سنة سبع واربعائة قتل خوارزم شاه ابو العباس مامون بن مامون فيستدل بهذا ان ابا نصر مصنف هذا الكتاب كان في هذا العصر واما سنة وفاته فقال الاستاذ سخاوانه لم يتحقق لي سنة وفاته ولكن على القياس انه توفي في سنة ٤٢٧ لأن استاذ العلامة البيروني ذكره في تاليف من تواليفه من هذه السنة ابا نصر وقال

(١) انظر مقدمة الآثار الباقية طبعة ليبرك صفحة ٣٣ (٢) اشار الى ترجمته باللغة الهندية الاستاذ الدكتور محمد حميد الله استاذ الجامعة العثمانية حفظه الله فله اشكر الجزيل (٣) ابن اثير - ج - ١ ص ٥٥ - ٥٠ .

انا الله برهانه فثبت بهذا ان وفاته وقعت في هذه السنة .

قال العلامة ابن ابى اصيعة في عيون الانباء في طبقات الاطباء ج ٢ - ص ٦١ ابو الريحان البيروني توفي في عشر الثلاثين والاربعمائة قال الجامع وتلميذه ابو نصر مات في حياته كما سبق آنفا - وليس هذا من الترايب *

خاتمة الطبع

قد تم طبع هذه الرسالة الانيقة في يوم الاربعاء . السابع عشر من شهر ذي الحجة الحرام سنة ١٣٦٢ من الهجرة النبوية عليه الف سلام وتحية ، في العهد الميمون والزمن المسعود عهد دولة السلطان بن السلطان جلالة الملك سلطان العلوم امير المسلمين مظفر الممالك آصف جاء السابع النواب مير عثمان علي خان بهادر ادام الله حياته الطيبة بالعرز والبقاء وتكون مملكته دائمة الارتقاء وسلطته مؤيدة من الملك العزيز الوهاب الذي له ملك السموات والارض واطال الله عمر ولي عهده الاعظم الدكتور النواب اعظم جاء بهادر قائد العساكر في الدولة الآصفية وابنه المعظم النواب الدكتور معظم جاء بهادر وحفيده المكرم النواب ، بكرم جاء بهادر لأنهم كواكب العلوم والمعارف في يومنا الحاضر *

وذلك في وزارة صاحب الفضيلة الحافظ النواب السير حمد سعيد خان ، المعروف بنواب جهتاري رئيس الوزراء بالدولة لآصفية صانها الله عن الشرور والفتن *

وهذه الجمعية العلمية تحت رئاسة صاحب المعالي الدكتور
النواب مهدي يارجنك بهادر وزير المعارف والمدلية ونائب
امير الجامعة العثمانية وصاحب الفضل السيد عبد العزيز نائب
الرئيس وتحت اعتماد النواب علي يارجنك عميد المعارف والنواب
ناظر يارجنك شريك العميد ادامهم الله لخدمة العلم والدين .
وقد اعتنى بتصحيح هذه الرسالة حضرة الفاضل مولانا
السيد زين العابدين الموسوي وحضرة الفاضل مولانا السيد احمد الله
الندوي وحضرة الفاضل مولانا حبيب عبد الله الحضرمي وانا
الكاتب الحقيق ثم امن النظر فيه الاستاذ العلامة مولانا عبد الله
المادى احد اعضاء الجمعية .

لما كانت هذه الرسالة من ادق العلوم المصرية استفدت
من الاستاذ عبد الرحمن مدير الكلية الجامعة العثمانية سابقا في مشكلها
وغريبها وشكلها وهيئتها حتى افادني بالترائب واللائحة العلمية
ادام الله حياته الطيبة .

وفي الختام ندعو الله سبحانه وتعالى ان يحفظ سلاطين الاسلام
وجميع المسلمين بالتبث في الدين - ان العزة لله ولرسوله وللمؤمنين

خادم العلم

السيد هاشم الندوي

مدير دائرة المعارف العثمانية

٢٠ ذى الحجة الحرام ١٣٦٢

مقالة

رؤية الأهله

لابى نصر منصور بن على بن عراق
تلميذ العلامة ابى الريحان البيرونى
فى كشف عوار الباطنية بما هوها
على عامتهم فى رؤية الأهله



الطبعة الاولى

مطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية
بماسة الدواة والآصفيه الاسلاميه
حيدرآباد الدكن

لا زالت شمس افادتها بازغة وبدور
افاضاتها نعمة فى آخر الزمن

سنة ١٣٦٦ هـ
١٩٤٧ م

بسم الله الرحمن الرحيم

قد ذكرنا في المجسطى الشاهى الذى عملناه كيفية اشراك
الامور الطبيعية مع علم الهيئة فى رؤية الأهلة ونريد الآن ان
نذكر ما ذهب اليه فرقة من الغالية فى رؤية الأهلة فأبانا بابه عن
ذهابهم عن الحق والحقيقة فى سائر آرائهم الفاسدة وذلك ان قوما
منهم حكوا ان طائفة من الشيعة شكوا الى جعفر بن محمد الصادق
رضى الله عنه اختلاف اهل الملة فى اول الصوم وفى يوم الفطر
بالشك يمرض فى رؤية الهلال ومخالفة بعضهم بعضا مع ذلك فى
عدد من تقبل شهادتهم فيها للفطر ولشهر رمضان وان كان كافتهم
عديموا منار نصب لهم فيما شرع من فرض الصوم يهتدون به
فيسلمون من التنازع والتمازى والتصارى قانون معلوم عندهم
يستخرجون منه ول الصوم ولا يختلفون ولا يشكون وقد كان
الاسلام يوفى بذكره يكفى اهله عظيم هذا الشأن اذ كان الصوم
ركنا من الاركان .

قلوا يا خبرهم الصادق رضى الله عنه ان ذلك مما استبدت

به الأمة دون أئمة الحق وخزنة العلم وورثة النبوة ومعدن الحكمة
من العترة الطاهرة ولوانهم سلموا الامر لأهله لسلما واسلم لهم دينهم
وزال الخلاف والتنازع من ذات بينهم ثم اخرج اليهم بما عمله بما
استخزن من العلم الشريف واستودع من السر العزيز جدولا
يستخرج منه اول الصيام بسهولة ثم لا يكون فيما يستخرج به
ادنى ريب ومريه وبمضهم اظهر واحساب ذلك وكيف يعلم اول
الصوم وآخره بالحساب ان لم يحضر الجدول وزعموا ان ذلك
مبنى على ان اول الشهر من يوم يرى الهلال في مسائه لا كما عليه
الجمهور أنه من غد يوم يرى في مسائه او غديته يرى في عشيها .

واحتجوا بهذا الرأي بقول رسول الله صلى الله عليه وسلم
(صوموا لرؤيته وافطروا لرؤيته) فتأوه نه امر يا صوموا لاستقبال
رؤيته والافطار كذلك لاستقبال رؤيته لشهر شوال وانافما عظم الله
من حق امير المؤمنين على بن ابي طالب والعترة الطاهرة من ولده
استعلم ما يقدم عليه قوم يتسبون في التشيع ثم يضيفون في الاخبار
من آراء رسول صلى الله عليه وسلم رعيه مبراهم الله عنه ثم حده
الملحد فيهم مصنف راتخذ في ررية عيسى حنوة خلقه منهم
ذريعة وسما رذيت كثيره كنت اغرمه سرى رحتيه
محتسب في تفسيرهم نيه به دون عدى عثره ركنت متى تأرو
هذا الحديث مرفوع عدى رعيه قول من سرده مبره ثم معنى

في قوله صلى الله عليه وسلم (فإن غم عليكم فعدوا شعبان ثلاثين) وأية فائدة تحصل إذا كانت السماء مصحية في مساء يوم يجب أن يتقدم العلم بإمكان رؤية الهلال فيه لذلك اليوم بأيام بل بشهور بل بسنين بل بدهور وأي سبب يكون المانع من تقدم العلم إذا كانت السماء منيعة ولا اجد عند أحد منهما مخلصا عن الرأي ولا جوا بامتنعما يجب به عن سؤالى •

ثم إن هذه الفرقة اقترقت بعد فطافة نسبوا الى الصادق رضى الله عنه جدولا مركبا على درر ثمينة وطائفة نسبوا اليه جدولا ركب على غير ذلك واخرى زعموا ان حساب اوائل الشهور على ما ارشد اليه الصادق ان يضرب سنو الهجرة مع السنة المنكسرة في اربعة ويزاد على المجتمع سدس وخمس عدد سنى الهجرة كذلك مع السنة المنكسرة وما كان من كسر لا يتم يوما جبر فا كانت الايام بعد ذلك طرحت اسابيع وما لم يتم سبعة بدىء منه بيوم واحد فالايوم الذى ينتهى اليه عند انتهاء ما يبق اقل من سبعة هو اول يوم من المحرم للسنة التى يريد من الشهور شهرتها ثلاثون يوما وشهر تسعة وعشرون فلاشعبان يكون ثلاثين يوما ولا رمضان تسعة وعشرين يوما هذا المتفق عليه بينهم في هذين الشهرين •

• انتمست درى ما انفى يرض القمرا أن يكون في شعبان

اسرع

رؤية الأهلة

وهو الامام المحصوم الذي لا يجوز عليه شيء مما يجوز على سائر الخلق من الخطأ في القول والعمل فتنى سلم المرء امره الى الامام فذلك الذي اعتصم بالمروة الوثقى واستبان الرشد وفاز بالآخرة والاولى •

ومتى قد رأته يعرف الحق برأيه ويميزه من الباطل بمقله فذلك المرتكس في غير المتكس لا يزال في رأيه المرتبك في ضلال اهوائه ولهذا قاوا اختلف الجمهور فيما ذهب اليه البعض دون البعض وكل منهم طالب الحق جهده وقصر على ابتغاء الرشد سعيه وكده والحق واضح وطريقة نهج لائح ولكن الله يؤتي الحكمة من يشاء وهم الأئمة الهداة المهديون فمن عدل عنهم فقد ضل طريقه وتاه في ضلاله فتشعبت به اودية التمي فمن سالك هذه ومن اخذ في هذه فقد صدقوا وقد كذبوا •

واعلم ان الله لا يمكن اترك عباده سدى وما بعث اليهم ارسالا الا بآياتهم لم يترك ما لم يكن في قوة العباد ما يعرفون به الصادق من الكاذب يستطيعوا ان يفرقوا بين النبي والمتنبى ولا تتم عليهم حجة الله رسالا لرسلك كذلك هو في الأئمة ان كان الامر كما ذكرنا وقد دعيت الأئمة جماعة من اهل البيت ولئن كان في قوة الانسان ان يميز بين الصادق والكاذب انه ليقدر ايضا ان يميز بين حق وباطل بما نوح الله فيه عليه من لعقل وبين انه بعد على

ألسنة الرسل فيما يتقون ويعلمون من طريق المدل .

ولئن كانت العلة في وجوب الامامة كثرة الخلاف بين الامة ان المتفقين على اصل الامامة كذلك مختلفون فيمن وجبت له من العترة فاذن الهة بالامامة غير متراحة وكيف وهذا الذي نسبوه الى الامام ليس المعصوم وقد فسد الاساس فاذن البيت مهدوم اذ الخطأ فيه ظاهر بين لمن كان عنده فهو الغير المتهم والا وقد اقام مستجيبوه برهة من الدهر على خطأ فلم يستبسلهم عنه ولا خذ بأيديهم عما زينه لهم الشيطان منه فهو اصل البلية وعظم الفتنة .

اهامن جحدده فلا يقبل منه يوم تيمامة صرف ولا حدن واهامن إثم به فعلى غرر بل في عظم وزر ثم ستره، يخطيء فيه الخطيء نبأ لشبهة يخطيء وبالدليل يعرف كيف خطأهم... هذا في برهين الهندسية والفيزيائية نظرية الخط فيه مصروف، ككشف الذي زعموا انهم عن اصادق خذوه مضه بعض مخائف فتد ضلوا ذن سبيل النجاة وما ساهمهم من خرق الاغلاق بسنيته .

وانا قد ثبت هذا تقول لأهل هذه الصناعة بل رأيت فيما اتصل به كلام منه عنده حسيبة جرأة بمرئ شوية وبذلك اذكر من شأن هذا الحساب ومم خذره، ليس عند موضع من الكلام وما باهل لصناعة حاجته في يفسح لخطأه، مثله من لصواب ولكن الكلام يخرج مضه بعضه خذره، يفسح لخطأه، مثله من

ولكن اصطلاحا فان شهور القمر اما بالحقيقة فكل شهرين اوسطين
منها اكثر من تسعة وخمسين يوما. واما برؤية الأهلقة فان التفاوت
في الاشهر اكثر ولا يجرى الامر فيها على نظام واحد حتى يكون
شهراتاما وشهرا ناقصا والعمل برؤية الأهلة بعد الامان في الصناعة
واستخراج التواريخ بعضها من بعض من مبادئ الازياج وبما يحتاج
اليه اولو وضع اوساط الكواكب في الازياج .

وانما يلقون زيادة الشهرين على التسعة والخمسين يوما كما
يلقون ما كان في عدد الايام من كسر اقل من نصف يوم وقد يفعلون
ذلك ايضا في سائر السنين كسني الفرس كل سنة منها ثلثائة وخمسة
وستون يوما ثم كان ملوكهم يكبسون في كل مائة وعشرين سنة
شهراتاما فكان الزيادة في كل سنة على الايام التامة وليست على
الزيادة يضاربها تاما كما كانوا يكبسون ويكبس ايضا في سني
الاسكندر ولكن ما ذلك يضارب في حساب الازياج انما الاوساط
موضوعة على ما عليه الاصطلاح في السنين التي وضعت لها الاوساط
كن وضعت لسني الفرس فوجب ان نضع بازاء كل سنة وسط
الكواكب لثلثائة وخمسة وستين يوما - ومن وضعت لسني
الاسكندر فيجب ان يوضع لكل اربع سنين وسط الكواكب
لألف يوم واربع مائة واحد وستين يوما - كذلك ايضا من
يضعها لسني الهجرة اذا احتسب بالشهور انها شهر ثلاثون يوما

رؤية الأهلة

وشهر تسعة وعشرون يوماً ثم وضع الاوساط بحسب ما جعل
الشهور لم يدخل على الحاسب خطأ ولو احتسب بالشهور كلها تامة
لم يضر ذلك لانه بعد السنين التامة اذا اخذ الوسط مثلاً شهرين
يكون حيثئذ اخذها لستين يوماً بعد السنين—ولكن لما كانت
السنة القمرية ثلثائة واربعة وخمسين يوماً وخمس وسدس يوم
جعلوا شهور الأهلة شهراً ثلاثين يوماً وشهراً تسعة وعشرين
والحقوا في الكبائس المجتمع من الخمس والسدس بالسنين وما علموا
ذلك لأن رؤية الأهلة هكذا يترتب الامر فيها بل يقع الاصطلاح
اولاً على ما يوضع الاوساط طرفي الازياج لـثم بعد الامعان في
الصناعة تعرف الشهور برؤية الأهلة وانما يضرب من ذكرنا
حسابه من الفرة المتسبب الى الشيعة سني الهجرة مع التي يزيد
اول دخولها في اربعة لتكون هذه الاربعة التي من السنة التي
لم يدخل بعد مكان الذي من يوم الاحد الى اول تاريخ الهجرة من
الايام وعلى هذا فينبني ان يكون اول الهجرة الاربعاء وان يأخذ
بعد خمس وسدس السنة التي لم يدخل ويجبر كل كسرافه يصير في
اكثر الاحوال كأنه جعل اول التاريخ يوم الخميس .

ويتفق ايضا في بعضها ان يخرج حسابها كأنه جعل اول
التاريخ الاربعاء وما هذا الحساب اعزكم الله ولا تلك الجلد اول
مما امر به الصادق ولا مما يعبد الله به عباده ولكنه مأخوذ

من الازياج كان من اخذه لم يعرف منزى الحساب فيه بل وهم
فى امره وحسب ان الشهور بالحقيقة عند اهل الصناعة كذلك
اوسخر من القوم ان كان عالما بالمعنى والمراد .

ومتى تأملت كتب هؤلاء القوم وجدت فيها اشياء التقطوها
من كتب شتى فى ضروب من العلوم ثم اودعوها كتبهم يتعرفون
بها عند عامتهم فمن لم يقف على ذلك الكتاب الذى التقط منه ما
التقط فاتحل ونسب الى من نسب ولم يكن له مدخل فى ذلك الفن
من فنون العلوم توهم انه ظفر بعلم مخزون وسرمكون ولم يشعر
ان الطرف اليسير الملتقط من اوائل نوعه من العلم تحت كل خف
وحافر للمتزى الى ذلك الفن من فنون العلوم المتحققين به ويخيل
الى ان ذلك من تدليس من تتعقد له الرياسة عند اهل هذه المقالة
ويتضح له انتقاض اصولهم الفاسدة ثم لا تسخو نفسه بالتخطى عن
الرياسة ولا تسمح بعد انقياد تلك الجماعة له برفض ما سعى له الايام
الكثيرة ليس على القوم هذا التليس ويدلس مثل هذا التدليس
غير مراقب لله فيما يفعل ولا محتشم من المتقدم فيما يتحل .

وقد كنت انا كثير الاجتماع مع هؤلاء لقوم والمثطرة
اياهم فمرة مجاهر بالمخافة ومرة مستترا بالمقاربة اذ كان الزمان
فى ايام ابى عبد الله خوارزم شاه زمانا يوجب ذلك خاصة على امثلى
فتجارت فى هذا الذى عملوا عليه فى اول الصوم يوما من الايام

انا ورئيس من رؤسائهم عظيم الشأن فيهم رفيع المكان من بينهم داعي ابي عبد الله خوارزمشاه في مملكته وكانت مناظرتي معه على التدرج قليلا قليلا يحس بالخلاف فينقر نفور الجموع - فقال لي في خلال ما جرى بيني وبينه اسمع اصحاب الهندسة والتنجيم يقولون في اشياء كثيرة ان كذا هكذا بالتقريب أفلا يمكن ان يعلم الله تعالى رسوله صلى الله تعالى عليه وسلم حقيقة ذلك الذي ليس مدركة العباد الا بالتقريب ثم يعلمه رسوله صلى الله عليه وسلم ورثة علمه من بعده - فقلت له لا انهم وان كانوا يقولون ان كذا هكذا بالتقريب انهم ليعلمون اى قدر من الاقدار اعظم من المطلوب وايها اصغر منه - واذا عملنا بهذه الجداول او هذا الحساب كان ما بين ما نخرج به وبين ما يعمل عليه اهل الصناعة من اليون ما لا يجوز ان يبلغه التقريب - ثم ان الهلال يرى في بعض البلدان ولا يرى في بلدان اخر فلا يطرد الجدول ولا الحساب في جميعها ان يكون ليوم جرى الهلال في مسائه .

قال فقلطه حساب هذه البلاد وبلاد اخر حساب آخر - فقلت وكيف يجوز أن يكون الحساب المرفوع الى الصادق منصوبا لخوارزم مخصوصا دون بلاد كان هو فيها اما من الحجاز واما من العراق - ولما خشيت ان يتحقق مخالفتي له اتبعته ذلك بأن قلت الا ان يكون التعبد بالحساب وافق رؤية الهلال او لم يوافق كما هو

حساب النصارى فقال وهذا ايضا فمكن فقد صح الخبر فيما رفع الى الصادق قلت حيثذ فما المعنى فى قول رسول الله صلى الله عليه وسلم (صوموا لرؤيته واضطروا لرؤيته) ان كان التعبد لادخل فيه لرؤية فقال يكون ذلك منه تعبد للامة ممن لا يستأهله لأن يضع عنده الأهله اسره ويكون الذى اودعه وصيه هو الذى خص به اهل ولايته فسكت حيثذ وقلت فى نفسى كذا تتجب من هؤلاء القوم حين كانوا يقولون ان التعبد الظاهر الشرعى له معان فى الباطن خفية فالآن قد صار هذا يجعل التعبد يخصه رسول الله بمضى اهل ملته ويخفيه عن سائر اهل ملته وكأين ان زدت ان يزيد (١) فنعوذ بالله من الخذلان وكما كنت اقطع ايضا هذا الرجل فيما يجرى بينى وبينه فى سائر المعانى يقول لهذا وشبهه نهينا عن الكلام .

فاقول فى نفسى ما وراء هذا شيء ما اوضح حجة من يقول نهيت عن ان انظر المخالف فأنى متقطع ان ناظرته وانما الايمان بالتسليم للامام وانت اعزك الله تجمد الناس فى جميع ما يراولون ويمثلون بحسب مقادير عقولهم يفعلون ما يفعلون ماسوى الديانات وانك تجمد الرجل العاقل الكامل فى دينه وفساد اعتقاده رأسا فى الغباوة كان على قلبه من قبول الحق اثنى من غشاقه وليس ذلك الا ان الكافة قد آثروا لدعة والراحة وركنوا الى الالف والمادة واستاموا الى رأى السلف والجماعة وكثير ممن تنبه عن غفلته 'دنى تنبه فيتمنى ما لا يمكن

ويقترح ما ليس يجوز أن يكون - فهو بلوغ أقصى غاية العلم بأدنى
 جهد وسعى فتى التى الى ذلك شىء من اسرار هذه الفرقة الذى يتكلم
 عليهم فى هذا الباب استحلاه بعض الاستحلاء وصور له ما كان يتمناه
 قبل ويأمله انه ظفر ببيئته وفاز بدرك حاجته - وانه ما كان بين الذى
 اراد وبينه الا الحجاب الرقيق ما اقضى اليه وبين ماضى حاله ورضى انه
 ليل اعقبه الله منه صبحه وباب مطلق سنا له فتحه باب (باطنه الرحمة
 وظاهره من قبله العذاب) واذا اجتمع الى استيفاء له الكد وخدمة
 العلم واحتمال المشقة فى البحث عنه بالحقيقة ان يتلى عليه قول الله تعالى
 (فلا وربك لا يؤمنون حتى يحكموك فيما شجر بينهم ثم لا يجدوا فى
 انفسهم حرجا مما قضيت ويسلموا تسليما) وتأول على غير وجهه
 وعدل به عن سنن سبيله توهم المغرور أن الحق فى هواه والباطل فيما
 سواه فيعتقد على ذلك الزخرف من القول ضمير لا ينحل آخر الابد
 ويرسخ فى قلبه الموه من الزور وسوخا لا يزول يد المسند ، فنسأل
 الله التوفيق ولعمرة الله .

تمت المقالة والحمد لله رب العالمين وصلواته

على نبيه محمد وآله الطاهرين

رسالة

في البرهان على عمل حبش في مطالع السميت في زيجه
لابي نصر منصور بن علي بن عراق مولى امير المؤمنين
الى ابي الريحان محمد بن احمد البيروني المتوفي
في عشر الثلاثين واربعائة من الهجرة
رحمه الله



الطبعة الاولى

بمطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية بحاصلة الدولة
الآصفية الاسلامية بمحيد رآباد الدكن لازالت
شموس افاداتها بازغة وبدور
اقاضتها طالعة الى
آخر لزمن
سنة ١٣٦٦هـ

وليس العجب من رواية هذا الزمج تقليد الكن العجب
من محمد بن عبد العزيز الهاشمي حيث يطول في زيجه في ادنى شيء
يستدركه ثم غفل هذا ويقول اذ اردنا مطالع السمت ضربنا جيب
عرض البلد في مأية وخمسين وقسمنا المجتمع من الضرب على جيب
تمام يضرب جيب السمت في جيب تمام عرض البلد فيخرج من
الضرب جيب يعني بعد القسمة على ستين كما هو عادة حبش *

قال ثم ندخل بقوس هذا الجيب في شطرى العدد من جدول
التقويم وتأخذ ما نجد تلقاء في الجدول الرابع ونضربه في الحصة
فتجتمع من الضرب الدقائق يعني بعد القسمة على ستين قال فترفعها
الى الاجزاء وما تبقى دقائق وذلك جيب تقوسه فتكون قوسه
مطالع السمت الذى اردنا بهذا العمل تخرج القوس التى تقع من
معدل النهار بين الدائرة المخطوطة على قطبيه وعلى النقطة التى تحد
السمت وبين دائرة الافق كما يتبين ذلك مما اصف واصور إن شاء الله *

نخط دائرة - ا ب ج د - وتوهمها فلك نصف النهار ونرسم
فيها نصف معدل النهار وهو - ا ه ج - ونصف افق خط الاستواء
وبين - ب ه د - ونصف افق البلد وهو - ح ه ط - ونفرض نقطة - س
سمت الرأس فنكون نقطة - ب - القطب الجنوبي وقوس - ب ج
عرض البلد ونرسم من دوائر الارتفاع قوس - س ل - تقطع
ا ه ج - على نقطة - ز - فيكون - ه ل - السمت الموجود - وه ز -

مطلع

مطالع السمث

٥

مطالع السمث ثم نخرج من قطب -- ب -- قوس -- ب دك -- فيكون هـ ك -- الذى هو بعض -- هـ ز -- القوس التى تخرج جيبه بالحساب الذى ذكره الهاشمى ويوجد ايضا فى سائر نسخ زيج حبش وبمثال له •

وبرهان ما يقوله ان فى قطاع -- ب ا هـ -- نسبة جيب -- ك د -- الى جيب ا ح كنسبة جيب -- هـ ل -- الى جيب -- هـ ح -- لان نسبة جيب -- ب ا -- الى جيب -- ا ح -- مؤلفة من نسبة جيب -- ب ك -- الى جيب -- ك د -- ومن نسبة جيب -- هـ ل -- الى جيب -- هـ ح -- وجيبا -- ب ك -- ب ا -- متساويان فتبين من هذا انا ان ضربنا جيب السمث فى جيب تمام العرض وقسمنا المجتمع على الجيب كله خرج جيب -- ك ل -- لأن -- ا ح -- هو تمام العرض •

وفى هذا القطاع ايضا نسبة جيب -- ك ل -- الى جيب -- ل ب -- مؤلفة من نسبة جيب -- ا ح -- الى جيب ح ب -- ومن نسبة جيب -- هـ ك -- الى جيب -- هـ ا -- وكذلك نسبة جيب -- ل ن -- الاول الى جيب -- هـ ك -- الخامس مؤلفة من نسبة جيب -- ب ا -- الى جيب -- ل ح -- الرابع من نسبة جيب -- ح ا -- الى جيب -- هـ ا -- السادس فاذا ضربنا جيب -- ل ن -- فى جيب ل عرض لئلى هو -- ب ح -- وقسمنا المجتمع على جيب -- هـ م -- ثلثه ضربنا مخرج من القسمة فى الجيب كله الذى هو جيب -- هـ م -- وفنسنا المجتمع على

جيب تمام العرض الذى هو - اح - خرج جيب - هـ ك - وسواء ضربناه فى الجيب كله وقسمنا على جيب تمام العرض او ضربناه فيما تكون نسبته الى الجيب كله كنسبة الجيب كله الى جيب تمام العرض وقسمنا على الجيب كله فانه يخرج كما بكل العملين اذا كان المضروب واحد عدداً واحداً تناسب الاعداد الاربعة •

وبين انا ان قسمنا على جيب تمام العرض مربع الجيب كله خرج لنا عدد تكون نسبته الى الجيب كله كنسبة الجيب كله الى جيب تمام العرض ومربع الجيب كله ثلاثة الف وستائة وهو الذى يجتمع من ضرب مائة وخمسين فى جيب الميل الاعظم عند حبش لان جيب الميل الاعظم عنده اربعة وعشرون فنسبة مضروب جيب العرض فى مائة وخمسين الى مربع الجيب كله كنسبة جيب العرض الى جيب الميل الاعظم وكذلك نسبة ما يخرج من قسمة مضروب جيب العرض فى مائة وخمسين على جيب تمام العرض الى ما يخرج من قسمة مربع الجيب كله على جيب تمام العرض فاذن نسبة ما يخرج من قسمة مضروب جيب العرض فى مائة وخمسين على جيب تمام العرض الى الجيب كله مؤلفة من نسبة جيب العرض الى جيب الميل الاعظم ومن نسبة الجيب كله الى جيب تمام العرض •

وقد تبين مما قد مناه فى المقالة الثانية من كتاب تهذيب التعاليم عند ذكر علة جدول التقويم ان الذى يؤخذ من الجدول

الرابع هو الخارج من قسمة مضروب جيب القوس التي تدخل في شطري العدد في جيب الميل الاعظم على جيب تمام تلك القوس فاذا اخذنا مانجد تلقاء - ك ل - في الجدول الرابع من جدول التقويم كنا كاً ناضر بنا جيب - ك ل - في جيب الميل الاعظم وقسمنا المجتمع على جيب - ل ب -

فاذا ضربنا مانأخذه في عدد تكون نسبته الى الجيب كله كنسبة جيب العرض الى جيب الميل الاعظم وقسمنا المجتمع على جيب تمام العرض خرج جيب - ه ك - وايضا فان ضربنا مانأخذه في عدد تكون نسبته الى الجيب كله مؤلفة من نسبة جيب العرض الى جيب الميل الاعظم ومن نسبة الجيب كله الى جيب تمام العرض وقسمنا المجتمع على الجيب كله خرج جيب - ه ك -

وذلك العدد هو ما يخرج من قسمة مضروب جيب العرض في مائة وخمسين على جيب تمام العرض وهذا بين من طريق التناسب بين الاعداد المذكورة •

فقد تبين ان الذي يخرج من هذا الحساب المذكور هو جيب - ه ك - لاجيب - ه ز - •

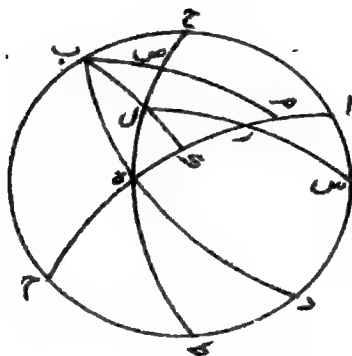
ولولا ان هذه الرسالة في اكثر نسخ هذا الزيج مقرونة بالمثل لقلت ان الناقلين اخطأوا في نقلها لاننا لانجد حبش يستعمل قوس - ه ك - ولانا ان ضربنا جيب بعد السميت عن خط نصف

النهار في جيب تمام العرض وقسمنا المجتمع على الجيب كله ثم ضربنا ما يخرج من القسمة في الحصة المذكورة في هذا الفصل وهي ما يخرج من قسمة مضروب جيب العرض في مائة وخمسين على جيب تمام العرض •

ثم قسمنا المجتمع على الجيب كله خرج لنا جيب حصة الطالع فيكون تمام قوسه مطالع السمّت •

وبرهان ذلك انا نخرج من قطب - ب - قوس - ب ص
م - بفصل - ص ح - مساويا - له ل - الذي هو السمّت فتكون
نسبة جيب - م ص - الى جيب - ا ح - كنسبة جيب - ه ص -
الذي هو بعد السمّت عن خط نصف النهار الى الجيب كله وفي
قطاع - ب ا ه - نسبة جيب - م ص - الى جيب - ص ب -
مؤلفة من نسبة جيب - ا ح - الى جيب - ح ب - ومن نسبة
جيب - م ه - الى جيب - ه ا - فاذا اخذنا بقوس - م ص - الجدول
الرابع وضربناه فيما يخرج من قسمة مضروب جيب - ب ح -
في مائة وخمسين على جيب - ا ح - ثم قسمنا المجتمع على الجيب كله
خرج جيب - م ه •

والبرهان على هذا وفيما تقدم في جيب - ه ك - واحد (١) •
وقد بينا فيما تقدم ان قوس - ب ص م - اذا فصلت قوس



مطالع السميت ص ٨
شكل (١)

ص ح - مساوية - له ل - فصلت ايضا - ام - مساويا - له ز -
 واذا صار - م - معلوما بقي - ام - معلوما فهذا هو الطريق في
 معرفة مطالع السم من جدول التقويم لا الاول وذلك
 ما اردنا بيانه .

تمت الرسالة والله محمود على كل حال والصلوة على

نبيه محمد وآله اجمعين



رسالة

ضحية كتاب الاصول

لابي نصر منصور بن علي بن عراق مولى امير المؤمنين

الى ابي الريحان محمد بن احمد البيروني المتوفى

في عشر الثلاثين واربعمئة من الهجرة رحمه الله

في حل شبهة عرضت له في المقالة الثالثة عشر

من كتاب الاصول



الطبعة الاولى

بمطبعة جمعية دائرة المعارف الثمانية

بماصة الدولة الآصفية الاسلامية

حيدرآباد دكن

لا زالت شمس افادتها بازغة و بدر ر

افاضاتها طاعة الى آخره

سنة ١٢٦٦ هـ
١٩٤٧ م

ضميمة كتاب الاصول

ولكن على من فهم عنه وان يستخرج ما اسس له اقليدس البرهان على المقدمة التي يمكن بها ان يصحح ما اخبر به في ضلع الخمس اذا كان قطر الدائرة منطوقا في القوة فقط فان اقليدس ما ترك ذلك الامر فانه ان من سلك طريقه روبا على تأسيسه ودبر تدبيره لم تحف عليه صحة ما اورده واخبر به .

والمقدمة العامة اناقول كل سطح يحيط احد ثلثة من المنفصلة الرابع او الخامس او السادس وخط مشارك لكل الخط الذي انفصل منه المنصل فالخط القوي على ذلك السطح هو الاصغر ونذكر كما دبر اقليدس فيما قدمت من قوله فتبين لنا صحة ما اخبرنا به . ثم اذا احكمنا ذلك وسلكنا طريق اقليدس في الشكل الذي ذكر فيه نضع الخمس اذا كان قطر الدائرة منطوقا هو الاصغر في قائمة البرهان على صحة الخبر الذي يعم الخمس الذي قطر الدائرة المحيطة به منطوق في الطول والذي قطر الدائرة المحيطة به منطوق في القوت فند تميز لنا ان سهم خمسي الدائرة اذا كان قطر الدائرة منطوقا هو المنفصل الرابع و اذا كان قطر الدائرة منطوقا في القوة فقط تقسم خمسي الدائرة احد اثنين من المنفصلة اما الخامس واما السادس .

ومن الذين بدأ ذكره اقليدس من تناسب اضلاع المثلثات النشأة نضع الخمس يقوى على السطح الذي يحيط به قطر

الدائرة وسهم خمسيه أو اى المنفصلة كان سهم الخمسين فإن القطر مشارك
لكل الخط الذى انفصل منه .

فمن هنالك يتبين ان ضلع الخمس وان لم يكن قطر الدائرة
المحيطة به منطقا الا فى القوة ايضا هو الاصغر والدائرة التى تحيط
بالخمس الذى ضلعه ضلع ذى العشرين قاعدة الذى تحيط به كرة
منطقة القطر فان سهم جميعها هو الخامس من المنفصلة الا اننى لم اشتغل
بتبيين ذلك وان كان ممكنا يسير لأنه ان احكم ما ذكرت صار
الحكم به على ما لجميع المخمسات التى قطر كل دائرة يحيط باحدها منطق
فى القوة .

واما قول اقليدس فى ضلع ذى الاثنتى عشرة قاعدة الذى
تحيط به كرة منطقة القطر انه هو المنفصل فانه وان كان قدم 'ندكل
خط منطق انقسم على نسبة ذات وسط وطرفين فان كل واحد من
قسميه منفصل فان ضلع ذى الاثنتى عشرة قاعدة هو قسم ضلع
المكعب الذى يحيط بذى الاثنتى عشرة قاعدة الاطول اذا قسم
على نسبة ذات وسط وطرفين وضلع 'المكعب الذى تحيط به كرة
منطقة القطر منطق فى القوة فقط... ولما ذكره 'قليدس الخط للمنطق
اذا قسم على نسبة ذات وسط وطرفين يتبين ان الخط المقسوم اذا
كان منطقا فى القوة فقط وقسم على تلك النسبة فان قسمة الاصول
منفصل الا ان اقليدس لما قصد ان يبين ان كل واحد من قسمي الخط

منفصل لم يمكنه ان يبين ذلك في الخط المنطق في القوة فقط قدمه في العاشرة اعني قوله اذا اضيف الى خط منطق سطح مساو لمربع المنفصل فان العرض الذي يحدث هو المنفصل - واقول اذا اضيف الى خط منطق في القوة فقط سطح مساو لمربع المنفصل فان العرض الذي يحدث احد اثنين من المنفصلة اما الثاني واما الثالث والتدبير والبرهان على نحو ما ذكره اقليدس في العاشرة •

فاذا قد منا هذا امكنا ان نبين في الخط المنطق في القوة فقط بمثل ما ذكره اقليدس في الخط المنطق اذا قسم على نسبة ذات وسط وطرفين ان كل واحد من قسمي الخط منطقا كان في الطول او في القوة فقط منفصل ومن هنالك يتبين ايضا ان القسم الاطول من الخط المنطق في القوة فقط المقسوم على تلك النسبة احد اثنين من المنفصلة اما الرابع واما السادس واما ضلع ذي الاثني عشرة قاعدة التي تحيط به كرة منطقة القطر فهو السادس •

وذلك جواب ما سئلت عنه •

والحمد لله رب العالمين وصلواته على نبيه محمد وآله اجمعين



رسالة

في معرفة القس الفلكية بعضها من بعض بطريق
غير طريق معرفتها بالشكل القطاع والنسبة المؤلفة
لابي نصر منصور بن علي بن عراق مولى
امير المؤمنين الى ابي الريحان محمد ابن
احمد البيروني المتوفى في عشر الثلاثين
واربع مائة من الهجرة
رحمه الله تعالى



الطبعة الاولى

مطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية بباصمة الدولة
الاصفية الاسلامية حيدرآباد الدكن لازالت
شمس افاداتها بازغة وبدور
افاضاتها طالعة الى
آخر الزمن
سنة ١٣٦٦ هـ

بسم الله الرحمن الرحيم

ذكرت ايدك الله ان كثير امن يحرم على علم الحياة ويحب
الوقوف على براهين ما تضمنه الا زياج من فنون الحسابات
المتشعبة يستصعب ما استعمله بطليموس في اكثر ذلك من الشكل
القطاع والنسبة المؤلفة وانك كنت تحب ان تتأني لك طرق من
البراهين بساير ما استعمل فيه ذلك الشكل لا يتأدى بمن سلكها
الى ما يستصعب منه وفيه الى ان ورد كتاب شيخنا ابي الوفاء
محمد بن محمد البوزجاني على الفقيه ابي علي الجبوري يذكر فيه انه
تأمل اكثر كتابي في السموت فوجدني فيه سالكا مسلك المتقدمين
يشير الى عملي في براهينه بالشكل القطاع ويصف ان طريقه التي
سلكها في المجسطي الذي عمله اخف واسهل واوجز واحسن
فازددت بذلك حرصا على تحصيل ما كنت تمنى الوصول اليه
وكتبت تسأل ما عندي فيه فاجبت اجابتك الى ملتصك
واتحفتك من استباطي ما ارجوه واقفا برفاقتك وهذا حين
ابتدى في ذلك .

إذا كان على سطح كرة مثلث اضلاعه من اعظم الدوائر الواقعة عليها فان جيوب تلك الاضلاع مع جيوب القسي التي بمقدار الزوايا التي تؤثرها في المثلث متناسبة •

مثاله ان - اب ج - على سطح كرة واضلاعه من اعظم الدوائر الواقعة عليها •

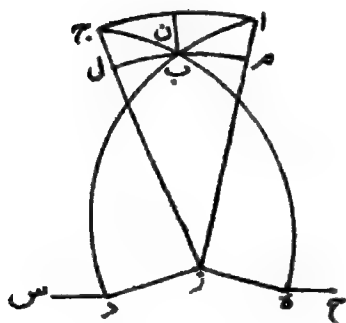
اقول ان نسبة جيب - اب - الى جيب - - ب ج - كنسبة جيب القوس التي بمقدار زاوية - ج - الى جيب القوس التي بمقدار زاوية - ا -

برهانه انا نجعل كل واحد من - اد - ح ه - ربع دائرة ونخرج من مركز الكرة وليكن - ز - الى نقط - ا ج د ه خطوط - ز ا - ز ج - زد - زه - المستقيمة ونخرج من نقطة - ب - جيبي - ب م - ب ل - ومن نقطة - ه - جيب القوس التي بمقدار زاوية - ج - وليكن - ه - ح - ف ب - ل م - ان كانا متوازيين - وه - ز - ب ل - متوازيان فان سطحى مثلثى - ج ه ز م ب ل - متوازيان ويفصلهما سطح دائرة - ا ح - فالمثلثان متشابهان فنسبة - ه ح - الى - ه ز - كنسبة - ب ز - الى - ب ل - وه ح عمود على سطح دائرة - ا ح - فب م - ايضا عمود عليه وهو في سطح دائرة - ا ج - فدائرة - اد - قاعة على دائرة - ا ج - فزاوية ا - قاعة وجيها - د ز - المساوي - له ز - فنسبة جيب - اب - الى

جيب - ب ج - كنسبة جيب القوس التي بمقدار زاوية - ج التي بمقدار زاوية - ا - وان كان - ب م - غير مواز - له ح وهو عمود على الفصل المشترك لداثرتي - اد - اج - فان الدائرتين ليست كلتاهما قاعة على الاخرى ولا جيب القوس التي بمقدار زاوية ا - هو - د ز .

فليكن ذلك الجيب - د س - و - ب ن - لخط الذي نخرج من نقطة - ب - الى سطح دائرة - اج - موازيا - له ح - فن اجل ان - ب ن - مواز - له ح - العمود على سطح دائرة - اج - و - د س - ايضا عمود عليه يكون - د س - ب ن - متوازيين - و د ز - ب م - متوازيان فسطحا المثلثين متوازيان ويفصلهما سطح دائرة - اج - فالمثلثان متشابهان فنسبة - ب م - الى - ب ن - كنسبة - د ز - الى - د س - ونسبة - ه ح - الى - ه ز - كنسبة - ب ن - الى - ب ل - لأن مثلثي - ج ه ز - ب ل - يكونان اذا كان الامر على هذه الصفة متوازيين و - ه ز - د ز - متساويان فقي نسبة المساواة نسبة - ب م - الى - ب ل - كنسبة - ه ح - الى د س - وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

وبمثل ذلك يتبين ان نسبة جيب - اب - الى جيب - اج - كنسبة جيب القوس التي بمقدار زاوية - ج - الى جيب القوس التي بمقدار زاوية - ب - وان نسبة جيب - اح - الى جيب - ب ج



القسي الفلكية ص ٣
شكل (١)

كنسبة جيب القوس التي بمقدار زاوية - ب - الى جيب القوس التي بمقدار زاوية - ا -

وقد كنت اتيت في الجملة الثانية من كتاب السموت بشكل يتبين به هذا المعنى في المثلث الذي (١) زواياه قائمة وان كنت لم اذكر ذلك ولا اخرجت الدعوى فيه مخرجا يطابقه لان الغرض كان هناك ان يكون الكتاب موافقا للسؤال وقد كنت ابتدأت فسألت عن براهين طرق من الحساب في سمت القبلة لتقر من علماء هذه الصناعة (٢) سميتهم ثم نيت بان سألت ان اضيف الى ذلك سائر ما تمكن في الوقت من استخراجيه مما يشاكل طرق اولئك العلماء وجلهم قد سلكوا مسلك القدماء ومن تأمل ذلك الشكل واظنه السابع عشر من اشكال الجملة الثانية وقف على صدق ما اقول وادعى الآن .

وبعد أن تبين هذا المعنى بذلك الشكل في المثلث الذي احدى زواياه قائمة فاننا تبينته في سائر المثلثات هكذا . . . مثلث . . . اب ج . . . على سطح كرة واضلاعه من اعلى الدوائر الواقعة عليها وايست واحدة من زواياه قائمة .

اقول ان نسبة جيب - اب - الى جيب - ب ج - كنسبة جيب القوس التي بمقدار زاوية - ج - الى جيب القوس التي بمقدار

(١) هنا خرم في الاصل - وعمل محله - احصى زواياه - ح (٢) من هنا سقط - ح

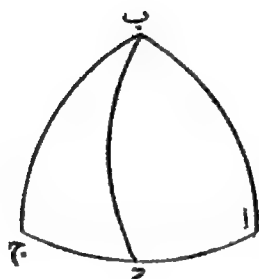
زاوية - ا -

برهانه انا نرسم على نقطة - ب - وعلى قطب دائرة - ا - ج
دائرة تلتقي دائرة - ا - ج على نقطة - د - فتكون زاوية - د - قائمة -
ومما تبين بذلك الشكل الذي ارشدت اليه اذا تؤمل ان نسبة
جيب - ا ب - الى جيب - ب د - كنسبة القوس التي بمقدار زاوية
د - الى جيب القوس التي بمقدار زاوية - ا - وان نسبة جيب - ب
د - الى جيب - ب ج - كنسبة جيب القوس التي بمقدار زاوية
ج - الى جيب القوس التي بمقدار زاوية - د - فقي نسبة المساواة
نسبة جيب - ا ب - الى جيب - ب ج - كنسبة جيب القوس
التي بمقدار زاوية - ج - الى جيب القوس التي بمقدار زاوية - ا -
وذلك ما اردنا ايضاحه (١) *

وطريق آخر من البرهان لهذا المعنى في المثلث القائم الزاوية
قريب المأخذ فنعيد له مثلث - ا ب د - ونأخذ - د ج - من دائرة
ا د - مساويا - لأد - ونرسم على نقطة - ب ج - دائرة - ب ج -
المظيمة فلأن زاويتي - ج - متساويتين و - ا د - ج د - متساويتين
و - ب د - مشترك فان - ا ب - تساوي - ب ج - وزاوية - ا ب ج
ضعف زاوية - ا ب د - فجيب - ا د - نصف وتر - ا ج - وجيب زاوية
ا ب د - نصف وتر زاوية - ا ب ج - لكن وتر - ا ج - من اجل
ان - ا ب - ب ج - متساويتين ونظير زاوية - ا ب ج - من الدائرة



القيس الفلكية من
شكل (٢)



القيس الفلكية من
شكل (٢)

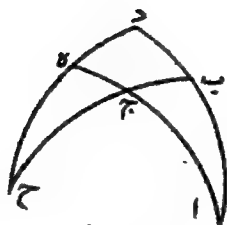
التي ترسم على الكرة يبعد وتر - ا ب - ونسبة وتر القوس من الدائرة العظيمة التي وتر النظير الذي من الدائرة الصغيرة كنسبة القطر الى القطر وقطر الدائرة العظيمة ضعف الجيب الاعظم وقطر الدائرة الصغيرة ضعف جيب القوس التي ترسم الدائرة على الكرة يبعد وترها ف كذلك انصاف الخطوط متناسبة فنسبة جيب - ا ب - الى جيب - ا د - كنسبة جيب زاوية - ا د ب - الى جيب زاوية - ا ب هـ - واذا دبرنا في هذا الشكل ما دبرناه في الشكل الذي تقدم تين في نسبة المساواة ان نسبة جيب القوس الى جيب القوس الاخرى في المثلثات الكائنة من قسي عظام كنسبة جيب الزاوية الى جيب الزاوية الاخرى النظائر الى النظائر كما قد مناوذلك ما اردنا ان نبين فهذا ايضا وجهان وان كان في الاول كفاية (١) .

ثم نعود لا تمام ما قصدناه اذا كان على سطح كرة مثلث اضلاعه من اعظم الدوائر الواقعة عليها واحدى زواياه قائمة فان نسبة جيب الضلع الذي يوتر الزاوية القائمة الى جيب كل واحد من الضلعين الباقيين كنسبة جيب تمام الضلع الثالث الى جيب تمام القوس التي بمقدار الزاوية التي توتره الضلع الثالث في المثلث مثاله ان مثلث - ا ب ج - على سطح كرة واضلاعه من اعظم الدوائر الواقعة عليها وزاوية - ب - قائمة .

اقول ان نسبة جيب - ا ج - الى جيب - ا ب - كنسبة

جيب تمام - ب ج - الى جيب تمام القوس التي بمقدار زاوية - ا -
برهانها اننا نجعل نقطة - ا - قطبا ونرسم عليه يعضل المربع
قوس - د ه ح - ونخرج اليها - ب ج - حتى تلقاها على نقطة - ح -
فن اجل ان نقطة - ا - على دائرة - اب - هي قطب دائرة - د ه ح -
فان دائرة - د ح - تمر على قطبي دائرة - اب - ومن اجل ان
زاوية - ب - قائمة فان دائرة - ب ج ح - تمر ايضا على قطبي
دائرة - اب - فنقطة - ح - المشتركة قطب دائرة - اب - فح
تمام - ب ج - و - ح - تمام - د ه - الذي بمقدار زاوية - ا - وزاويتا
ج - المتقا بلتان متساويتان وزاوية - ه - قائمة كما ان زاوية - ب -
قائمة فنسبة جيب - ا ج - الى جيب - اب - كنسبة جيب - ج ح -
الذي هو تمام - ب ج - الى جيب - ه ح - الذي هو تمام - د ه -
وذلك ما اردنا ان نبين .

وبمثل ذلك تبين ان نسبة جيب - ا ج - الى جيب -
ب ج - كنسبة جيب تمام - اب - الى جيب تمام القوس التي
بمقدار زاوية - ج - ومن هذا الشكل تبين ايضا انه اذا كان
على سطح الكرة مثلث على مثال - اب ج - فان كل واحدة من
زاويتي الحادتين هي بمقدار تمام ميل تمام الضلع الذي يؤثرها من
الميل الذي اعظمه بمقدار الزاوية الحادة الثانية وذلك ان - ه ح -
هو مثل - ح ج - الذي هو تمام - ب ج - من الميل الذي اعظمه



٢. القسي الفلكية ص ٩
شكل (٣)

بمقدار زاوية - ج - و - - ده - - تمام - - ح - - فزاوية - ا - بمقدار تمام ميل تمام الضلع الذي يؤثره من الميل الذي اعظمه بمقدار زاوية ج - واذا جعلنا نقطة - ج - قطبا وعملنا بمثل ما عملنا على قطب - ا - يتبين ذلك ايضا في زاوية - ج - وذلك مما يحتاج اليه في بعض الممانى (١) .

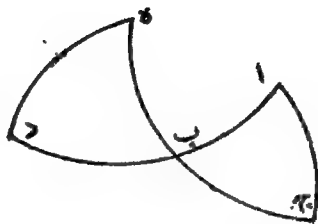
واذ قد منا هذا فاننا نعيد مثلث - ا ب ج - من هذه الصورة وتوهم - ا ج - من فلك البروج و - ا ب - من معدل النهار فيكون - ب ج - مثل - ا ج - لأن زاوية - ب - قائمة ويتبين لنا ان نسبة جيب القوس من فلك البروج الى جيب ميلها كنسبة الجيب الاعظم الى جيب الميل الاعظم وذلك ان نسبة جيب - ا ج - الى جيب - ب ج - كنسبة جيب القوس التي بمقدار زاوية - ب - الى جيب القوس التي بمقدار زاوية - ا - ويتبين ايضا ان نسبة جيب القوس من فلك البروج الى جيب مطالعها في الكرة المستقيمة كنسبة جيب تمام ميلها الى جيب تمام الميل الاعظم وذلك ان نسبة جيب - ا ج - الذي يؤثر الزاوية القائمة الى جيب - ا ب - كنسبة جيب تمام - ب ج - الضلع الثالث الى جيب تمام زاوية - ا - التي تؤثره الضلع الثالث واذا توهمنا - ا ج - من الافق في كرة مائلة ونقطة - ج - مطلع جزء ما من فلك البروج فانه يصير من الين ايضا ان نسبة جيب سعة مشرق الجزء من فلك البروج الى جيب

ميله كنسبة الجيب الاعظم الى جيب تمام عرض البلد .

وذلك ان نسبة جيب - اج - الى جيب - ب ج - كما يننا
واذا كان - اج - من الافق و - اب - من معدل النهار فان زاوية
ا - تكون بمقدار تمام العرض واذا كان الامر على هذا فان - اب -
يكون نصف فضل ما بين نهار الدرجة والنهار المعتدل ونسبة جيب
اج - الذى يكون سعة المشرق الى جيبه كنسبة جيب تمام ب ج
الذى بمقدار ميل الجزء الى جيب العرض الذى هو تمام القوس التى
بمقدار زاوية - ا - فى هذا الموضع وفى معرفة الزوايا اذا توهمنا
ب ج - من فلك نصف النهار و - اج - من فلك البروج و - اب -
من معدل النهار فان - اج - اذا كان معلوما كان - اب - معلوما لانه
مطالع - اج - فى الكرة المستقيمة وزاوية - ب - معلومة لانها
قائمة فتصير زاوية - ج - معلومة واذا توهمنا - ب ج - من
الافق فى كرة مائلة فان - اب - يكون ايضا معلوما اذا كان
اج - وميل الكرة معلومين ومن قبل ميل الكرة زاوية - ب -
تكون معلومة لانها بمقدار تمام ميلها فتصير زاوية - ج - معلومة
ومن ذلك يصير عرض اقليم الرؤية معلوما لان الزاوية التى يتقاطع
عليها فلك البروج والافق يكون بمقدار تمام عرض اقليم الرؤية (١) .
ونعيد ايضا مثلث - اب ج - لمعرفة الزوايا التى
تتقاطع عليها دوائر الارتفاع وفلك البروج ونخرجها الى تقطبي



القسي الفلّكية من
شكل (٥)



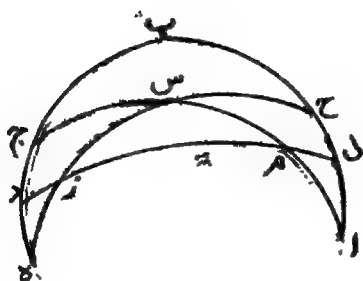
القسي الفلكية ص ١١
شكل (٦)

د ه - من الافق فاذا كان - ج - من فلك البروج معلوما وميل
 الكرة معلوم كان - ه - من فلك البروج معلوما وزاويتا - ه ج
 معلومتين بما قدمنا فاذا كان - ب - مفروضا من فلك البروج فان
 ب د - تصير من قبل زاوية - ه - المعلومة وزاوية - د - القائمة
 وقوس - ب ه - المعلومة معلوما ويقي - اب - معلوما ونقطة - ا
 قطب افق الكرة المعلومة الميل وميل - ج - معلوم قوس - ا ج -
 معلومة وزاوية - ج - معلومة فتصير زاوية - ب - معلومة ولان
 قوسى - اب - ب ج - معلومتان وزاوية - ج - معلومة فان زاوية (١)
 ايضا تصير معلومة بمقدار بعد السميت من خط نصف النهار فيصير
 السميت ايضا معلوما (٢) ٠

قد تقي مما استعمل فيه بطليموس الشكل القطاع معرفة بعد
 الكوكب عن معدل النهار اذا كان معلوم الطول والعرض
 ومعرفة درجة ممره نرسم ذلك ربع فلك البروج وهو - ا ج
 وربع معدل النهار وهو - اب - وقوس - ب ج د ه - من الدائرة
 التى تمر على الاقطاب الاربعة ونفرض الكوكب على نقطة - ز - من
 الكرة ونرسم عليه وعلى القطبين فى جهة العرض قوسى - ه ز س ح
 د ز ل - فتكون - س - درجة الكواكب فى الطول وقوس
 س ز - عرضه وقوس - ز ل - بعده عن معدل النهار - وم
 درجة ممره فلان - اس - معلوم وزاوية - س ا - قائمة فان زاوية

ح - تكون معلومة لانها بمقدار تمام ميل تمام - اس - من الميل
الذى - ا - اعظمه بمقدار زاوية - ا - المعلومة ولذلك تصير قوس
ج س - معلومة فيصير جميع - ج ز - معلوما وزاوية - ل - قائمة
فيصير - ل ز - معلوما من قبل معرفة جميع - ج ز - وزاويتي - ح ل -
فاما معرفة درجة المرفلان كل واحد من - زد - زه
يصير معلوما اما - زه - فمن قبل معرفة عرض الكوكب واما - زد
فمن قبل معرفة بعده عن معدل النهار وزاوية - ه - معلومة لانها
بمقدار - ج س - المعلوم تصير زاوية - د - معلومة وبمقدارها قوس
ب ل - فال - يبقى معلوما وزاوية - م - لما قدمنا ايضا تكون معلومة
فأم - معلوم وذلك ما اردنا بيانه .

فاما معرفة درجة طلوع الكوكب فان سعة مشرقه تصير
يعده من معدل النهار معلوما وبسعة مشرقه تصير القوس من معدل
النهار التي بين درجة ممره منه وبين الافق بمثل ما ذكرنا في تعديل
نهار الدرجة معلومة وتلك القوس تكون تعديل نهار الكوكب
ايضا واذا زيدت على مطالع درجة المرف في الكرة المستقيمة او نقصت
منها بحسب ما توجب به جهة بعد الكوكب عن معدل النهار
حصلت مطالع الجزء الذي يطلع الكوكب في الكرة المائلة فتصير
درجة الطلوع معلومة وذا صارت درجة الطلوع معلومة صارت
ايضا درجة الغروب معلومة وذلك ان درجة المرف من معدل النهار



القسي الفلكية ص ١٢
شكل (٤)

يتأخر غروبها عن غروب الكوكب بالقوس التي تتأخر بها طلوع
الكوكب عن طلوعها وبالعكس يكون الامر ان كان طلوع
الكوكب قبل طلوع درجة ممره من معدل النهار .

فقد اتينا على جميع ما استعمل فيه بطليموس في كتابه الكبير
الشكل القطاع والنسبة المثلثة وبرهنا بمخلاف طرقة وبلغنا الغاية
من اختصاره على قرب ما اوردها من الافهام وبرائته عن الاستبهام
فاما كتابنا في السموت فاقصرنا كما ترى عن مسئلتك وما تجاوزنا
ذلك الى خلاف اقتراحك واما ما عملنا هناك وههنا فاننا لم ننسب الى
انفسنا عملا عملناه هو لغيرنا وان كنا بما قيده لنا السلف من خواطرهم
يتوصل الى ما يتوصل ويتمكن مما يستخرج وقد نرى كثيرا من
اهل هذه الصناعة يغيرون على سلفهم وينسبون الى انفسهم اعمالا
ليس لهم فيها الا تغير عبارات واستحداث واضعات .

وربما رأينا بعضهم يزرى على من تقلد المتقدمين واقتدى
بهم في مذاحبهم وقد اغار غير محتشم عليهم وانت ايديك الله اذا
تأملت بما كتبت به اليك استغثت به على وجازته في الابواب التي
تستعمل عليها عن تطويل غيري واستغثت به في سائر ما يشاكله
من مسائل المحدثين ان شاء الله .

تمت الرسالة والحمد لله كما هو اهله وصاواته

على نبيه محمد وآله الطاهرين

رسالة

كريمة السماء

فصل من كتاب

لابي نصر منصور بن علي بن عراق

مولي امير المؤمنين الى ابي الريحان محمد بن احمد البيروني

المتوفي في عشر الثلاثين واربعائة من الهجرة

رحمه الله تعالى



الطبعة الاولى

بمطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية

بمعاينة الدولة الآصفية الاسلامية

حيدرآباد الدكن

لا زالت شمس افاداتها بازغة ويدور

افاضاتها طالعة الى آخر الزمن

١٣٦٦ هـ

سنة ١٩٤٧ م

تعداد الطبع ٥٠٠
١٣٥٦ ف

بسم الله الرحمن الرحيم

وبه المون

قد كان فيما كتبت اولا ان اللون اللازوردى يقال انه منقطع الابصار وانه لاشك كرى الشكل لانقطاع قوة الادراك فى ابعاد متساوية وانما حاجتنا الى ان يتضح لنا بطريق التعاليم ان المدارات اتى ترسمها الكواكب دورية اذا قيس بعضها الى بعض تنتظم منها كرة لان الذى نشاهده من الاحوال فيستبسط منها كرية السماء كذلك يكون اذا كان شكلها اسطوانيا او يضيأ او عدسيا او شكل الجسم المعين وقلت فى كتابك الثانى ان السماء مشقة بالفعل فسواء كان اللون اللازوردى كرى الشكل دون الكواكب او وراءه فان هذا مبحث آخر •

وانما لا يصح كرية السماء بطرق التعاليم لانه لا يصح بها كرية ما لا يبصر فقد لعمرى ان اللون اللازوردى كرى الشكل وان البحث عن نفوذ البصر الى خلاء او ملاء او لاخلاء ولا ملاء وان كان السماء مشقة بالفعل او انقطاع الابصار من الخلاء حيث التقبب وتشكاه

وتشكله فيه نوع آخر سوى النوع التعليمى، فاما ان يقول قائل ان منقطع الابصار دون الكل فصغر اقطار المدارات عند القطب فى رأى العين يوجب ضرورة ان شكل الكل ليس على شكل الدف او شكل آخر سواء تنقطع الابصار دون الكل وينتهى الى القطب على منقطعها اللون اللازوردى الكرى الشكل فاما اذا كان المنقطع عند المحيط وان كان مشفا فان شكل المنقطع يدرك بالحس هذا ولوان كرية السماء فى الوقت تدرك بطريق التعاليم دون استعانة ما يدرك بالحس وباشياء اخر لما قال بطليموس ان اول ما فاد آراء اقدماء الى ان شكل السماء كرى وان حركته كرية كذا وكذا من الاشياء التى عاينوها وشاهدوها بالحس .

ولما استدل بعد ذلك بامور طبيعية اذ كان الموثوق به من العالم هو ما يتطرق نحوه بالنوع التعليمى وما سواء فيقول بطليموس ان ادراك ما يدرك بالجزر والتخمين فالاستدلال بما هذا سبيله فيما يدرك بالطريق التعليمى فضل بل عود من اليقين الى الشبهة ولكنه انما ذكر هذا حين لم يكن الى وجود المطلوب فى الوقت سبيل من طرق التعليم المجرد وذلك وان كان كذلك انه ل يظهر فى القمر والاثم فى الشمس ثانيا ان مداراتها بحركة الكل التى على الاستدارة هى على نظام الكرة وبعد هاتين سائر الكواكب التى تسمى المتحيرة .

ولكننا نقول اولاً ان القدماء من اهل هذه الصناعة لم يكن غرضهم المقصود معرفة شكل السماء في كريمة او غير ذلك بل كان الغرض وجود السبيل في كل حين الى معرفته بشكل الشكل بالحركات المفننة ومعرفة مواضع الكواكب وابعاد بعضها من بعض كذلك في كل حين فلما استدلو اجماعاً استدلو اياه على كريمة السماء وعملوا بالآلات القياسيات على ان شكل السماء كرى ثم ادر كواكبها حين قاسوا جميع المطالب كما يشهد بصحته الوجود استناموا الى صحة ما استدلو عليه من ذلك الشكل السماء .

فلو ان احدا قال بعد ذلك ان شكل السماء غير شكل الكرة وانه شكل ليس يوجد معه وفيه تلك المطالب التي كان الغرض بالآلات النجومية المعمولة على ان شكل السماء كرى اكذبه الوجود، ولو ان آخر قال ان شكل السماء غير شكل الكرة ولكنه شكل يؤدي الآلات المعمولة على ان شكل السماء كرى حقيقة جميع المطالب كما كانت يؤديها ان لو كانت معمولة على ان شكل السماء شكله هو الذي عليه فتمد سلم ذلك للقوم ادراك الغرض الذي اليه اجروا وطيب نفسه ببعض الاباطيل بلعل الا انا بكل حال ما تقدر ان تقول له انا وجدنا كريمة السماء بالتعاليم المجردة كما يدرك سائر ما يدرك بها من وقته ولهذا الذي قد قلته آتفا استدلل بطليموس على كريمة السماء . فقال وقد يدل ايضا على ثبات الشكل الكرى انه لا يمكن اتفاق المقاييس بالآلات

بالآلات الاعلى هذه الوجود وبهذا الشكل فقط •

وها هنا نبتدى فنقول كيف نبين ان مدارات الشمس التى بحركة
الكل الدورية على نظام الكرة، فنقول اولاً ان شكل السماء لو كان
اسطوانياً كشكل - اب ج د - فانه يخرج الفصل المشترك
للاسطوانة ولأفق خط الاستواء وليكن - ه ز ح - ومعلوم ان
دائرة واحدة اذا حلتها الشمس استوى الليل والنهار فى جميع
الآفاق فليكن - ط ز ل - فصلاً مشتركاً لتلك الدائرة وللإسطوانة
و - م ص - فصلاً مشتركاً لها ولمدار رأس السرطان و - ك ف س -
فصلاً مشتركاً لمدار رأس الجدى وللإسطوانة ونخرج - ف ز ص -
فصلاً مشتركاً للإسطوانة ولأفق ما وبين انه خط - ه ز ح - يكون
مراكز دوائر - ط ل - م ن - ك س •

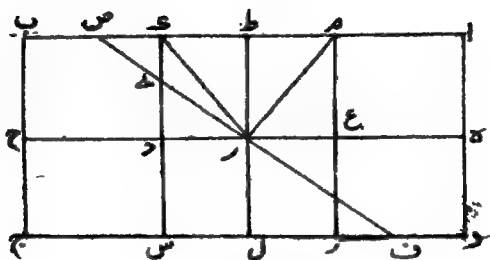
فاما مركز - ط ل - فنقطة - ز - ومركز مدار - م ن -
فان تكن نقطة - ع - ومركز مدار - ك س - فلتكن نقطة - و -
ونسل - ز ك - زم - وتعلم على تقاطع - ك س - و - ف ز ص -
نقطة - ي - وعلى تقاطع - م ن - و - ف ز ص - نقطة - ت -
فيكون - ك ي - جيب نهار رأس الجدى من افق - ف ز ص -
و - م ت - جيب نهار رأس السرطان فيه •

ولأن زاويتي - م ز ط - ط ز ك - متساويتان واسطوانة
اب ج د - نجعلها قاعة فان خطي - م ز - ك ز - متساويان وكلاهما

اطول من - ط ز - والمنظور اليه من بعد - زك - تكون نسبة
 القدر الذي يوجد به الى قدره اذا نظر اليه من بعد - ط ز - كنسبة
 ط ز - الى - زك - وكذلك المنظور اليه يبعد - زم - ولان نسبة
 زك - الى - ط ز - في كل افق واحدة لان - ط ز - نصف قطر
 دائرة واحدة و - ك ز - واحد في كل افق .

وكذلك - م ز - فان نسبة قدر المنظور اليه وهو على - ك
 على قدره اذا كان على - ط - في كل افق واحدة و - ك ز - في
 خط الاستواء نسبتته الى - ط ز - كنسبة جيب تمام الميل الاعظم
 الى الجيب كله لانه ينظر اليه يبعد - زك - وكذلك - ك ي - وم ت
 ونسبة كل واحد منهما كما يوجد اذا نظر اليهما من بعد - زك
 زم - الى نظيره من الدائرة المساوية لدائرة - ط ل - كنسبة جيب
 تمام الميل الاعظم الى الجيب كله وهذه النسبة نسبة احد عشر الى
 اثني عشر فيجب من هذا ان يكون قطر الشمس بأى قدر وجد في
 رأس السرطان او رأس الجدى نسبتته الى القدر الذي يوجد به
 وهو يدور بحركة الكل على الدائرة التي عليها يستوى الليل
 والنهار نسبة احدى عشر الى اثني عشر (١) .

فلما كان قطر الشمس يوجد في جميع ذلك بقدر واحد بل كان
 يوجد عند تدقيق النظر والقياس على رأس الجدى اعظم قدرا تقاربه
 من مركز الارض حيث تدور رأس السرطان اصغر تباعده فيه عن



كروية السماء من
شكل (١)

مركز الارض فانه من هذا تبين ان مدارات الشمس نظاما
المدارات على الكرة وذلك انه (١) اما اذا قال قائل ان شكل الكل
شكل الاسطوانة فان نسبة المذكورة واجب من ذلك ان يكون
لقطر الشمس من المواضع المختلفة الابعاد •

واما اذا قال بانه يبضى او عدسى او مجسم معين فانه من ذلك
ضرورة تلزم ايضا ان تختلف الاقدارات التي بها يوجد قطر الشمس من
المواضع المذكورة الا ان النسبة لا تكون محدودة في كل شكل منها
وذلك ان نسبة القطرين في الاشكال المذكورة احدهما الى الآخر غير
محدود ولذلك تكون اقطار الدوائر المتساوية البعد من الدائرة
الوسطى في شكل شكل منها الى قطر الدائرة الوسطى مختلفة الا انه
بكل حال باختلاف مقادير المنظور اليه اذا كان في مدارات مختلفة
الابعاد من الدائرة الوسطى واجب ضرورة وهذا المعنى في قطر القمر
اوضح وتبين بمعنيين اثنين •

احدهما ان القمر يكون في كل جزء من اجزاء فلك
البروج في بعده الاقرب من فلك تدويره فيوجد قطره اعظم
وقد يكون من معدل النهار ابعد من الشمس اذا كان عرضه في جهة
الليل ومتى استقرينا هذه المعاني وجب بما قدمنا ان تكون نسبة قطر القمر
في بعد ما يكون له من معدل النهار الى قطره اذا كان على معدل
النهار اقل من نسبة ثلثة وخمسين الى ستين وذلك اقل من نسبة

احد عشر الى اثني عشر وهذا امر واجب ضرورة في جميع الكواكب المتحيرة اذا كانت الصورة هكذا لانها تبعد من معدل النهار الميل الاعظم واكثر منه لكن قطر الشمس والقمر لما كانا اعظم من اقطار سائر الكواكب كان يجب ان يظهر هذا الاختلاف اولاً في قطر القمر بهذه الجهة فان الاختلاف فيه بقربه من مركز الارض وبعده منه ثم في قطر الشمس •

وذلك لأن بعد القمر من معدل النهار قد يكون في بعض الاوقات اكثر من اعظم ابعاد الشمس عنه في فلك نصف النهار وايضا فانه لما كان واجبا ان يكون حركات الاجرام السماوية حركة كل منها متساوية في الازمان المتساوية لدوامها ابداء بحالة واحدة لا تغير ولا تبدل ولا تقبل الاستحالة بوجه ثم ان حركات الشمس وان كانت على نظام واحد وترتيب واحد فختلفة في السرعة والبطء في رأى العين فمن هذا (١) ولا بنظام تلك الحركات ابداتين انها مستوية على نقطة غير مركز الكل الذي يحل موضع الناظر محله هذا القول مقبول تشهد له دلائل صحيحة مأخوذة من العلم الطبيعي وموافقة ما عليه الوجود الموضوع •

ثم ليقول قائل ان مدارات الشمس التي بحركة الكل اسطوانية وان الفلك الممثل بفلك البروج الشمس (١) قطع ناقص كقطع - ا ب ج د - مركزه - هـ - وسهمه الاطول - ا ح - و - ح

رأس السرطان فبالقرب من - ج - تكون النقطة التي عندها
المسير الابطأ .

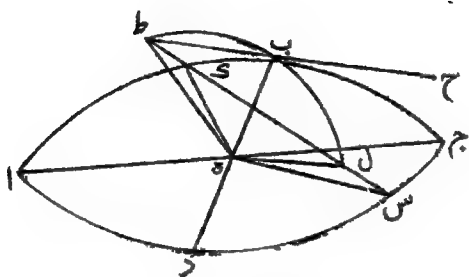
ولتكن نقطة - ب - ونخرج منها قطر - ب د - فملى
د ب - الى ما يلى - ب د - من مركزه ينبغي ان تكون الحركة المستوية
فليكن على - ز - ونجيز على - ب - خط - ح ب ط - مماسا للقطع
على - ب - وندير على مركز - ز - ويعد - ز ب - قطعة - ط ب ل
من دائرة ولأن - ح ب ط - يماس القطع على غير موضع احد
السهمين منه فانه ليس بموود على قطر - د ب - ولذلك قطعة دائرة
ط ب ل - بعضها تقع خارج القطع كقوس - ط ب - وبعضها
داخل القطع كقوس - ب ل .

وليكن قوسا - ط ب - ب ل - متساويتين ونصل - ز ط
زل - وتعلم على النقطة التي عليها يتقاطع القطع وخط - ز ط - علامة
ك - ونخرج خط - زل - على استقامة الى - س - من محيط القطع
ونصل - ه س - ه ك - فلأن زاويتي - ط ز ب - ب ز ل - متساويتان
تكون زاويتا - ط ه ز - ل ه ز - متساويتان كما في الصورة ان
زاوية - ك ه ز - تكون اصغر من زاوية - س ه ز - وتكون
اعظم من زاوية - ل ه ز - فاذن متى فرضنا نقطة - ز - من نقطة
ه - بالبعد الذي يوجهه اخلاف المسير كما هو مذكور في عدة
مواضع انه عن احد جنبي نقطة - ب - التي عندها المسير الابطأ

يجب ان يكون المسير المرى ابطاً بهذا الموضع مما يكون بالشكل الكرى وانه عن الجنبه الاخرى تكون المسير المرى اسرع مما يجب بالشكل الكرى .

ونحن فقد نجد المسير المرى عن جنبتي نقطة - ب - اذا كان يبعد واحد مساوياً واحدهما للآخر فاذن الشكل الكرى لحركات الشمس تكثر عليه الشهادات من عدة جهات الا ان يقول قائل ان حركة الشمس على قطع - ا ب ج د - وان كانت الزوايا تختلف عند المركز الذى هو - هـ - ولا يوجد نقطة عليها تكون الحركة مستوية (١) .

متى كانت الشمس ترسم مسيرها القطع الناقص فيكون مع اكذاب ما تقدم من البرهان اياً قد اتى بنوع آخر للحركات سوى نوعى الاستقامة والاستدارة المفهومين بل انواع شتى الى غير نهاية لان القطوع غير المتساوية لا تكون لاثنتين منها جزء مشترك ويكون ايضاً مبطل احد قولين - فلما ان لا تكون طبيعة الاثير طبيعة واحدة - واما ان تكون الطبيعة الواحدة تحرك حركات مختلفة وان كان الكلام فى هذا ليس من هذه الصناعة ان الذى يصوره اهلها من استواء الحركات ومن الصورة الموافقة لما يوجد عليه الاحوال فى المشاهدة على ضعف جبلة البشر وظاهر العجز والنقص فى الجبلة الاولى على آثار الحكمة واهتمام الصناعة وحسن التدبير



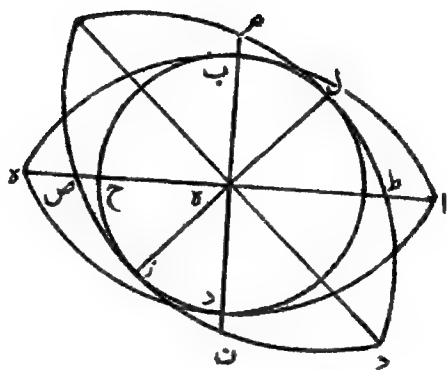
كروية السماء من ١٠
شكل (٢)

وانتظام التدبير مما يؤمى اليه من عساه يقول ذلك •
ومما تقدم من البرهان فظاهر أن حركات الشمس والقمر
على مدارات كرية ولازم متى كان ذلك ظاهرا في حركات النيرين
ان يكون ذلك كذلك في حركات سائر الكواكب المتحركة
بذلك البرهان وفيها وفي حركات الكواكب الثابتة بالاتفاق
في الطبيعة - ولو أن قائلنا قال فلعل حركات سائر المتحركة على قطوع
ناقصة ولكن ليس يتبين التفاوت في اقطارها من قبل اختلاف
الخطوط الخارجة من الناظر اليها اقله ذلك الاختلاف وصغره عن
ان يكون بينا ظاهرا للحس •

فلهمدى (١) بالناس يتولون حتى يتحققون انه وان كان الامر
بالحقيقة بخلاف ما يقول انه ليس بينه وبين الحقيقة قدر محسوس
فبعكس ما يقوله الناس فيكون غير مدفوع من القول بقول ذلك
القائل حين يظهر للحس انه لا خلاف بين اقطار الكواكب حيث
حلت من فلك البروج ويجب ان يكون لها اختلاف اذ لو كانت
حركاتها على قطوع ناقصة فيتصور من ذات نفسه غير ما يدرك وليس
في يده حجة ولا برهان ولا سبب الى ادخال الشبهة مضطر هذا وان
كان قولنا ان الحركة المكانية اما على الاستقامة واما على الاستدارة
قولا صحيحا فلنمل الى الكواكب الثابتة •

وليقل قائل ان الكواكب الثابتة مبثوثة على بسيط

اسطوانة مركزي قاعدتيهما قطبا الكل فيكون فلك البروج قطبا
 ناقصا وليكن قطع - ا ب ج د - سهمه الاطول - ا ج - وسهمه
 الاقصر - ب د - ويكون فصلا مشتركا لقطع - ا ب ج د - ولا فقا ما
 وندير على مركز - م - في سطح القطع دائرة - ب ح د ط - مماسة
 للقطع على تقطبي - ب - د - وقد وجدت الكواكب الثابتة على
 قطبي فلك البروج حركة الى خلاف حركة الكل - والحركة اما على
 استقامة واما على استدارة وليست حركة الكواكب على استقامة
 فهي اذن على استدارة فقطنا - ب - د - اذن بحركة لكواكب
 الثابتة يتحركان على دائرة - ب ح د ط - من المغرب الى المشرق .
 وما قرب من تقطبي - ا - ج - فانه يتحرك على دائرة اعظم
 لانه يتحرك على دائرة موازية لدائرة - ب ح د ط - فليس اولا نهاية
 الاسطوانة التي عليها الكواكب الثابتة من جهة المشرق والمغرب نهاية
 الكل لانه بهذه الحركة اذا تحركت نقطة - ج - ربع دائرة صار
 السهم الاطول على استقامة - ب د - السهم الاقصر و صار السهم
 الاقصر على استقامة - ا ج - السهم الاطول ثم يلزم الحال الذي
 يكذبه ويطله الوجود وهو أن نقطة - د - اذا تحركت بحركة
 الكواكب الثابتة الى - ز - ونقطة - ب - الى نقطة - ل - وكذلك
 تحركت تقطنا - ج - ا ولم يستويا ربع الدور بل يصير وضع
 القطع المنحرك كوضع - ف ل ك ز - وبين ان قطع - ف ل ك ز



كروية السماء ص ١٣
شكل (٣)

ليس تلقى دائرة - ب ح - على غير تقطعتين فاذن خط - ب د - يلقى هذا القطع خارج الدائرة فليكنه على تقطعتي - م ن - و - ب د - خط الاعتدال فنقطتا - م - ن - في قطع - ف ل ك ز - نقطتا الاعتدال .
وايضاً فان هذا القطع يقاطع خط - ج ح - بين تقطعتي - ج ح - فليقاطعه على - س - و - اح - في سطح فلك نصف النهار للافق الذي - ب د - فصل مشترك له ولمعدل النهار فاما من نقطة - د - التي تكون نقطة الاعتدال الى نقطة - س - التي تكون على فلك نصف النهار وقت ذلك الاعتدال فابعد من نقطة - ز - فأبعد مدارا من دائرة الاعتدال ولكن كذلك من نقطة - س - التي على فلك نصف النهار الى نقطة - ك - فابعد من نقطة - س - فهو ابعد مدارا من دائرة الاعتدال لان - ف ل - هو السهم الاطول وذلك امر لم يكن ولا يكون لكن متى كان على الافق من فلك البروج نقطتا الاعتدال فعلى ذلك نصف النهار ابعد الاجزاء مدارا من معدل النهار (١) .

وان قال قائل فلعل ان حركة تقطعتي - ب د - على قطع اب - ج د - وكذلك سائر الكواكب على فلك البروج وما بعد منه فعلى قطوع موازية لقطع - اب ج د - فقد علم ان ارسطاطاليس يستدل على رأيه في جميع ما يحويه الاثير فيقول انه لو كان يفسد ويتكون لقد كان ظهر ذلك في بعض الاجرام العلوية واذهى

باقدارها على ما وجدت في الدهور المتراخية المتباعدة ما بين
الاطراف فانها ليست تفسد .

وقد حكى بطليموس عن ارسطيلس انه ذكر فيما كتب من
ارصاده انه وجد بعد الكوكب الذي على اصل الذنب من الدب
الاكبر الى جهة الشمال ثمانية وستين جزءا ونصف جزء وزعم هو
انه وجدته ستة وستين جزءا واربعة أجزاء . وفي وقتنا هذا يجب ان
يكون اثنين وستين جزءا ونصفا وثلاث أجزاء فحجب تمام البعد على
ما وجدته ارسطيلس . كانط . وعلى ما وجدته بطليموس . كد ط .
وعلى ما يجب ان يكون الآن . كز كح . فمن هذا يجب ان تكون
نسبة القدر الذي يرى به في زماننا هذا الكوكب الذي على اصل
ذنب الدب الاكبر الى القدر الذي كان يرى عليه على عهد
ارسطيلس كنسبة . كز كح . الى . كانط . التي هي اكثر من
نسبة . كز . الى . كب .

وهذا الاختلاف يجب ان يكون محسوسا اذ لو كانت
ومما نريده بيان ان بطليموس حكى ايضا عن ارسطيلس انه ذكر فيما
كتبه من ارصاده انه وجد بعد الميوق الى الشمال اربعين جزءا
وزعم انه وجدته هو يبعد الى الشمال عن معدل النهار احدا واربعين
جزءا وعشر دقائق ويجب ان يكون هذا البعد في زماننا هذا ثلاثة
واربعين جزءا واكثر فحجب تمام البعد كما ادر كه ارسطيلس . مه

يز - وعلى ما ادر كه بطليموس - مه ي - واما على ما ينبغي ان يكون
في وقتافهو - مج نب .

فمن هذا يجب ان تكون نسبة القدر الذي به يرى الآن
الميق الى قدره كان يرى به على عهد ارسطيلس كنسبة - مج نب
الى - مه يز - و اقل فيجتمع من هذا ان تكون نسبة القدر الذي
يرى به الميق الى القدر الذي يرى به الكوكب الذي على
اصل ذنب الدب الاكبر - اما على عهد بطليموس فكالنسبة التي
كانت على عهد ارسطيلس اذا ضوعفت بنسبة - مه ي - الى - مه
يز - ونسبة - ي نط - الى - لدط - واما في وقتنا هذا فكالنسبة
التي كانت على عهد ارسطيلس اذا ضوعفت بنسبة - مج نب - الى
مه يز - ونسبة - كانط - الى - كز كح .

وليس ذلك مما يذهب على اهل الصناعة قدره وعلى
ارسطاطاليس حين احتج بادراك هذه الاجرام بقدر واحد لم يستدل
الا وقد صح عنده استواؤها في سالف الدهور فاذا كانت قبل
ارسطاطاليس هذه الاجرام حافظة لأقدارها وبمده الى زماننا
فلا الذي يجب من اختلافها وان كانت في انفسها متساوية (١) ظهر
ارسطيلس في زمانه بقياس ارساده الى متقدم الارصاد ولا الى
زماننا هذا .

وكان واجبا ان يوجد هذا الاختلاف اذ لو كان شكل

(١) كذا وامله ما يظهر لارطيلس .

الكل شكل الاسطوانة او شكلا غيره اى شكل كان غير شكل الكرة لاختلاف الخطوط الخارجة من موضع الناظر الى المدارات المختلفة كما بينا ذلك فى الشمس والقمر فهين من هذا من اجل ادراك الكواكب فى الازمنة المتراخية واحدة ونسب بعضها الى بعض فى العظم واحدة ان شكل الكل هو شكل الكرة ومتى حسبنا الكواكب الأخر ابعادها عن معدل التهار فى الازمنة المتراخية وجب من ذلك ان يكون بعضها فى زماننا هذا يرى اصغر مما كان يرى اذ لو كان انتظام المدارات على غير انتظامها على الكرة وبعض الكواكب يرى اعظم مما يرى •

واذا حسبنا ذلك الكوكب الذى على الرأس من كوكبه رأس القول وجدنا نسبة هذا الكوكب الى الكوكب الذى على اصل ذنب الدب الاكبر يجب ان يكون يرى فى زماننا هذا كالنسبة التى كانت على عهد طمو حادس (١) مثناة بنسبة ثلثة الى اربعة بالتقريب ان كان شكل الكل شكل الاسطوانة وما مثل ذلك ليكون ذاهبا على الموافق والمخالف فقد عرفنا كثيرا من جلاء بعد ارسطوطاليس بدفع استدلاله على نقي الفساد عن الاجرام العلوية بدوامها على اقدار واحدة •

فنقول وان كان ذلك كذلك ظاهرا للحس فما الأمان من ان يكون ذلك النقصان غير محسوس وان كانت ابعاد ما بين اطراف

ازمنة الارصاد ممتدة وابل ذلك التقصات في ضعف ذلك الزمان واضعافه سيبد ويطهر فاصي يراه القائل ما الذي كان اولئك يقولون ان لو وجدوا ايسر اختلاف في اقدار الكواكب ولا سيما مثل هذا الذي قد بين مما مثلنا انه ليس بالقدر الذي يذهب على الجميع فينقضي وليس البوق وحده يتبين فيه •

هذا اذا جئنا ما ذكره بطليموس وحكاها اصلا ولا ايضا الكوكب الثاني الذي او ما نأليه اذا حسبنا له على ما يجب من عرضه في كتاب المجسطى وطوله بل جميع الكواكب الاخر ويمعنها يظهر هذا الاختلاف اعظم، وذلك انما منى حسبنا الكوكب الذي على الساق من كوكبه رأس القول خرجت لنا من الحساب نسبة هذا الكوكب الى الكوكب الذي على اصل ذنب الدب الاكبر كالنسبة التي كانت على عهد طموخاردس اذا ضوعفت بنسبة كانط - الى - كزكج - ثم بنسبة هي اقل من نسبة ثلاثة الى اربعة والمرض الذي يعمل به ايضا وموضع الكوكب في الطول فقد يمكن ان يوجد بالرصد •

فبكل من الوجوه يتبين هذا الاختلاف ضرورة من الدهور المتراخية وعدمه مع حرص اهل الصناعة على تحديد اهل العلم وتحريره وكثرة من يعاطي الارصاد وبذل فيها المجهود من اهله واتفاق الفرق المختلفة الآراء والمذاهب على استواء تلك

تمر على الكوكب وعلى قطب فلك البروج معدل النهار وقوس -
 ف ك ا - التي هي بعد درجة الكوكب من اول الحمل اذا ادخلناها
 في مطالع الفلك المستقيم - فيج نب - تمامه الى نصف دائرة ساح -
 ميله - ك لا - ي زاد على العرض فيزيد المجتمع على الربع - ج كا -
 تمامه - فولط - جيه - يط لز - اذا اخذنا منه مثل ما يجب الزاوية
 عند الستين خرج بالتقريب يح لز - قوسه - ع زم ت - تمامه - نب
 يح - جيه - نب مر - هو نصف قطر مدار الكوكب وقتنا هذا
 نسبته الى نصف قطر مدار هذا الكوكب على عهد طموخاردس اكثر
 من نسبة خمسة الى ثلاثة اذا اضعفنا ذلك بنسبة اثنين وعشرين الى احد
 وعشرين التي نسبة القدر الذي كان يرى به لميوق على عهد طموخاردس
 الى القدر الذي به يرى في وقتنا هذا يجب ان يكون ميلها بالتقريب
 ان لو كان شكل الكل اسطوانيا صارت نسبة خمسة الى اثنين وتسعة
 عشر من اثنين وعشرين فيجب من هذا ان هذا ان الكوكبان مما من
 القدر الثاني في العظم على ما كتبه القدماء ان يكون قد راى
 به الجنوبي من الفرقدين وقتنا هذا نسبه الى القدر الذي يرى به
 الميوق اكثر من نسبة خمسة الى اثنين وتسعة وعشرين الى اثنين
 وعشرين كما انها نسبة خمسة الى اثنين واربعة اخماس وما مثل هذا
 ليخفى في البيان ولا سيما عند مقايسة ذرى الناية من اهل الصناعة
 ومن غيرهم من اهل الخلاف .

وانما اجمل بطليموس القول فقال ان الآلات المعمولة
على ان شكل الكرة هي التي يصح بها القياس ويدرك المطلوب
موافقا للموجود فقط لأن الزمان كان بينه وبين من اعتبر ارساده
وقاس بها ولما وجد ارساده دون ما يتنا وبينه ولا سيما بين
اولئك فكان الذي يظهر من هذه الممانى اقل ولأجل ذلك لا ذ
بالادلة من جهة الطبيعة والله الموفق للصواب .

والحمد لله رب العالمين وصلواته

على نبيه محمد وآله الطاهرين





رسالة

المسائل الهندسية

لابي نصر منصور بن علي بن عراق مولى امير المؤمنين الحياي الرميحان
محمد بن احمد البيروني المتوفى في عشر الثلاثين واربعمئة من
الهجرة رحمه الله في الجواب عن مسائل هندسية سأله عنها



الطبعة الاولى

بمطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية بعاصمة الدولة

الاصفية الاسلامية حيدرآباد الدكن لازالت

شموس افاداتها بازغة وبدور

افاضاتها طالعة الى

آخر الزمان

سنة ١٣٦٦هـ

بسم الله الرحمن الرحيم .

وصلت المسائل التي قررتها بكتابك وذكرت ان ثلثا منها قد تضمنها كتاب ابي سهل الكوهي في البركار التام وانه احال فيها على كتابه في احداث النقط على الخطوط على نسب السطوح فلما لم تفز به الكتاب سألت بعض مهندسي زماننا عنها فاجاب مستعينا فيها بخواص القطوع ولم يطلب (١) قلبك بذلك اذ كانت هي مقدمات لاتحاد القطوع سابقة المرتبة اياها وسألني عملها بالاصول الهندسية والطرق الصناعية وعمل سائر المسائل المقرونة بها فأجبتك الى ملتصك وان كانت تلك المسائل متفاوتة المراتب في السهولة والصعوبة والله تعالى يوفق للصواب ويعين على بلوغ المحاب بمنه وسعة جوده .

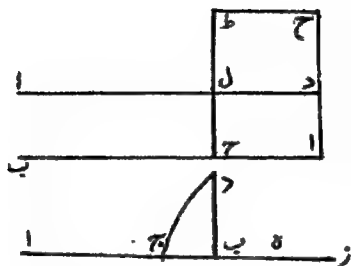
المسئلة الاولى

ونحتاج اليها في عمل القطع المكافئ بالبركار التام .

نريد أن نقسم خط - اب - المفروض على نقطة ح حتى تكون نسبة مربع - اج - الى - طح - اب - في ب ج

كنسبة

(١) كذا وامله لم يطلب - ح .



المسائل الهندسية ص ٣
شكل (١)

كنسبة مفروضة فنجد نسبة - دا - الى - اب - كالنسبة
المفروضة ونتم متوازي - اد زب - ونضيف الى - اد - سطحاً
مساوياً للسطح - اد زب - نريد على تمام - اد - سطحاً مربعاً وليكن
سطح - اح - في - ح د - ونتم مربع - د ح ط ل - ونخرجه
الى خط - اب - فيتمى الى نقطة - ج - فتكون نقطة - ج - هي
التي نريد .

برهانه ان سطح - ح ج - مساو لسطح - زب - فيلق
سطح - د ج - المشترك فيبقى مربع - ح ل - مساوياً للسطح - ل ب
ونسبة سطح - ل ب - الى سطح - اب - في - ب ج - كنسبة
ب ج - المساوي لأد - الى - اب - ونسبة - اج - الى - اب -
كالنسبة المفروضة فنسبة مربع - اج - اعني مربع - ج ل - الى
سطح - اب - في - ب ج - كالنسبة المفروضة وذلك ما اردناه (١) .
فاما عملها بالطريق الصناعي فليكن الخط المفروض - اب -
ونجعل نسبة - زب - الى - ب ا - كالنسبة المفروضة ونستخرج
بين - اب - ب ز - خط - ب د - وسطاً في النسبة ونقيمه على
نقطة - ب - عموداً على - از - ثم نصف - زب - على - ه - مثلاً
ونفتح رأس البركار بقدر - ه د - وندير على مركز - ه - قطعة
د ج - فتكون نقطة - ج - هي المطلوبة وذلك ما اردنا ان نعمل .

المسئلة الثانية

ونحتاج اليها في عمل القطع الزائد بالبركار التام .

خط - اب - مفروض ونقطة - ج - عليه معلومة كيف
نجد على استقامة هذا الخط في جهة - ا - كنقطة - ز - حتى تكون
نسبة سطح - ز ج - في - ج - الى سطح - ج ب - في - ب ز
كنسبة مفروضة .

الجواب نجعل نسبة - اه - الى - ب ز - كالنسبة المفروضة
ونضيف الى - زه - المعلوم سطحاً يزيد على تمامه ربما وتكون
نسبته الى مربع - ب ز - كالنسبة المفروضة وليكن سطح - ز ج
في - ج - فتكون نقطة - ج - هي المطلوبة .

برهانه ان نسبة - اه - الى - ب ز - كالنسبة المفروضة
فنسبة - ج ز - في - هـ - الى - ج ز - في - ز ب - كالنسبة المفروضة
وقد جعلنا نسبة - ز ح - في - ح هـ - الى مربع - ب ز - كالنسبة
المفروضة - فز ج - في جميع - ج ا - نسبته الى جميع - د ب - في
ز - كالنسبة المفروضة وذلك ما اردنا ان نبين (٢) .

وبالطريق الصناعي اذا اردنا ان نضيف الى خط سطحاً معلوماً
تزيد على تمامه ربما فاننا نستخرج الخط القوي على ربع مربع
الخط والسطح المعلوم ثم نفتح رأس البركار بقدره (١) ونأخذ مثله

(١) الشكل الثاني (٢) الظاهر بقدره - ح .



المسائل الهندسية ص ٢
شكل (٢)

د ب ح ا

المسائل الهندسية ص ٥
شكل (٣)

من منتصف الخط فحيث بلغ منه على استقامته فهو النقطة المعلومة
 كأنا اردنا ان نضيف الى خط -- ا ب -- سطحاً معلوماً يزيد على
 تمامه مربعاً فنصفنا -- ا ب -- على -- ج -- واستخرجنا الخط القوي
 على السطح المعلوم وعلى مربع -- ب ج -- ثم فتحنا رأس البركار
 بقدر ذلك الخط ووضعنا طرف رأس البركار على نقطة -- ج --
 والطرف الآخر حيث بلغ على استقامته وليكن -- د -- فتكون نقطة
 د - النقطة المطلوبة (١) .

المسئلة الثالثة

ونحتاج اليها في عمل القطع الناقص بالبركار التام اذا كان
 خط -- ا ب -- معلوماً ونقطة -- ز -- عليه معلومة و اردنا ان نجد
 كنقطة -- ج -- حتى تكون نسبة -- ب ج -- في -- ج ز -- الى -- ا ح
 في -- ا ب -- كنسبة مفروضة فانا نخرج -- ا ب -- من نقطة -- ب --
 على استقامة بلا نهاية ونجمل نسبة -- د ب -- الى -- ب ا -- كنسبة
 المفروضة وتأخذ -- د ه -- مساوياً -- لأ ز -- ونضيف الى -- ه ا -- سطحاً
 مساوياً لسطح -- ا ز -- في -- ا ب -- المعلوم ننقص عن تمام -- ه ا --
 سطحاً مربعاً وليكن سطح -- ه ج -- في -- ج ا -- فتكون -- ج -- النقطة
 المطلوبة .

برهانه ان -- ه ج -- في -- ج ا -- مساوياً -- لأ ز -- في -- ا ب --
 و -- د ه -- مساوياً -- ا ز -- فيلتي -- ا ز -- في -- ا ج -- المساوئ -- ل د ه --

في - ا ج - فيقي - د ج - في - ج - ا - مساويا . لأ - في - ج ب
ويلتقي - ج ب - في - ا ج - المشترك فيقي - د ب - في - ا ج
مساويا - ل ج ب - في - ج - ونسبة - د ب - الى - ا ب - كالنسبة
المفروضة ولذلك نسبة - ز ب - في - ا ج - الى - ب - ا - في - ا ج
كالنسبة المفروضة - ب ج - في - ج - ز - المساوي - ل ز ب - في - ا ج
الى - ا ج - في ا ب كالنسبة المفروضة . ذلك . ا . دنا ان نبين (١) .
واما الطريق المتبعي فاذا اردنا ان نحسب المخط معلوم
سطحا مساويا لسطح معلوم ونقص عن تمام المخط - طحا مر بعا فانا
نأخذ فضل نصف الخط الاول على الخط الثرى على السطح المعلوم
ونستخرج بينه وبين تمام الخط الاول خطأ . ط في النسبة فا كان
ذلك الخط اخذنا مثله من الخط الاول الى حيث يقع فنجد النقطة
المطلوبة كما اننا اردنا ذلك في خط - ا ب - ج - على متصفنا ونصل
ب ج - على الخط القوي على السطح المتناصف المعلوم هو - ب د
و - د ز - وسط في النسبة بين - ب د - ا د - و - ج ح - مساويا - ا د ز
فيكون - ح - النقطة المطلوبة وذلك ما اردنا ان نبين (٢) .

المسئلة الرابعة

التي زعمت ان بعض المسائل الفقهيه ادت منسوخا اليها
خط - ا ه - معلوم اتقدروا الوضع ونقطة - ح - عليه معلومة ونريد
ان تزيد فيه - ه ب - حتى تصير نسبة - ا ه - في - ج ب - الى

ا ج ز ب د ه

المسائل الهندسية ص ٦
شكل (٢)

$\frac{1 \quad 2 \quad 3 \quad 4}{\quad \quad \quad \quad}$

المسائل الهندسية ص ٥
 شكل (٥)

١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ ١٠ ١١ ١٢

المسائل الهندسية ص ٤
شكل (٦)

هـ ب - في - ب ا - كنسبة مفروضة فانما نجعل نسبة - اه - الى - اد
 كالنسبة المفروضة ونضيف الى - هـ د - سطحاً مساوياً لسطح - اد
 في - ج هـ - نزيد على تمامه اعني - هـ د - سطحاً مربعاً وليكن ذلك
 السطح سطح - هـ ب . في - ب د - وتقول انا وجدنا نقطة - ب
 كما اردنا .

برهانه ان - ج هـ - في - اد - مساوياً - له ب - في - ب د
 فنسبة - ج هـ - الى - هـ ب - كنسبة - ب د - الى - اد - وفي
 التركيب نسبة - ح ب - الى - هـ ز - كنسبة - ب ا - الى - اد
 فح ب . في - اد - مساو . اب هـ . في - ب ا - ونسبة - ج ب
 في - اه - الى - ج ب في - اد - كنسبة - اه - الى - اد - وهي
 النسبة المفروضة فنسبة - اه - في - ج ب - الى - هـ ب - في - ب ا
 كما اردنا وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

المسئلة الخامسة

التي ذكرت انها مقدمة بشكل في رسالة لأبي حامد اصفهاني
 خط . اب - معلوم الموضع المقدر ونقطته - ح - عليه مفروضة
 ومعلومة ونريد أن نزيد في - اب - زيادة تكون نسبة - اج - في
 تلك الزيادة الى - اب - ح الزيادة في - ب ج - مع الزيادة
 كنسبة مفروضة فنجعل نسبة - اج - الى - اح - النسبة المفروضة
 وتأخذ زح مساوياً - اب ح - ونضيف الى - ز ب - سطحاً

مساويا - لأب - في - ب ج - وتنقص عن تمام - زب - سطحا
 مربعا وليكن ذلك السطح - زه - في - هب - وتقول انا علمنا
 ما اردنا •

برهانه ان - اب - في - ب ج - مساويا - لز ه - في - ه
 ب - فنسبة - اب - الى - ب ه - كنسبة - ه ز - الى - ز ح -
 المساوي - اب ج - واذا ركبنا فان نسبة - اه - في - ب ه - كنسبة
 - ه ح - الى - ح ز - فاذا خالفنا فان نسبة - اه - الى - ه ح -
 كنسبة - ب ه - الى - ح ز - واذا ركبنا فان نسبة - اح - الى
 - ه ح - كنسبة - ه ج - الى - ه ب - فأح - في - ب ه - مساويا
 - لأه - في - ج ه - ونسبة - اج - في - ب ه - الى - اح - في
 - بد - كنسبة - اج - الى - زح - فنسبة - اج - في - ب ه -
 الى - اه - في - ه ج - كالنسبة المفروضة وذلك ما اردنا ان
 نبين (١) •

المسئلة السادسة

دعوى طالبت البرهان عليها وهي مثلث - اب ج - عموده
 - بد -

اقول ان فضل ضعف ضرب - ج ب - ب ا - في - اب -
 على ضعف ضرب - اج - في - اد - مساويا لفضل مربع مجموع
 اب - ب ج - على مربع - اج -

ا ج ب ح ز ح

المسائل الهندسية ص ٨
شكل (٤)

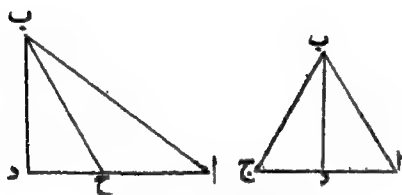
برهان ذلك ان ضعف ضرب - ج ب - ب ا - في - ا ب -
 مساو لضعف مربع - ا ب - وضعف ضرب - ب ج - في - ب ا -
 وضعف ضرب - ا ج - ا د - مساو في المثلث الاول لضعف مربع
 - ا د - وضعف ضرب - ج د - في - د ا - ومربع مجموع - ا ب
 - ب ج - هو مساو لضعف ضرب - ب ج - في - ا ب - ومجموع
 مربعي - ا ب - ب ج - ومربع - ا ج - في المثلث الاول هو ضعف
 ضرب - ا د - في - ج د - ومجموع مربعي - ا د - ج د - فان كان
 ا د - مساويا - لـ ج د - فان ضعف ضرب - ا ج - في - ا د - مساو
 لمربع - ا ج - ويكون حينئذ - ا ب - مساويا - لـ ب ج -
 وضعف ضرب - ب ج - ا ب - في - ا ب - مساويا للمربع مجموع
 - ب ج - ا ب - وان كان - ا د - اطول من - د ح - فان ضعف
 ضرب - ا ج - في - ا د - يزيد على مربع - ا ج - بمثل زيادة
 مربع - ا د - على مربع - د ج - وكذلك يزيد ضعف ضرب - ب ج
 ا ب - في - ا ب - على مربع مجموع - ب ج - ا ب - لأن زيادة
 مربع - ا ب - على مربع - ب ج - هو زيادة مربع - ا د - على مربع
 د ج - وعلى هذا المثال يتبين الامر ان كان - د ج - اطول من
 ا د - وفي المثلث الثاني زيادة ضعف ضرب - ا ج - في - ا د - هي
 مربع - ا ج - مع ضعف ضرب - ا ج - في - ج د - وذلك زيادة مربع
 ا د - على مربع - ج د - ولكن زيادة مربع - ا د - على مربع - ج د

هي زيادة مربع - اب - على مربع - ب ج - وزيادة مربع
 اب - على مربع - ب ج - مثل زيادة ضعف - ب ج - اب - في
 اب - على مربع مجموع - اب - ب ج - فن هذا يتبين ان فضل
 ضعف ضرب - اب - ب ج - في - اب - على ضعف ضرب - ا ج
 في - اد - مساو لفضل مربع مجموع - اب - ب ج - على مربع
 ا ج - وذلك ما اردنا ان نبين (١)

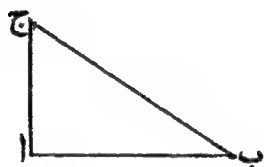
المسئلة السابعة

مثلث - اب ج - قائم زاوية - ج - و - اب - مع - ا ج
 مجموعهما معلوم و - اح - مع - ج ب - مجموعين معلوم كيف
 تعلم اضلاعه بافترادها ؟

الجواب ، ان مجموع - اب - ا ج - معلوم فربع مجموعهما
 معلوم وكذلك - ا ج - مع - ج ب - معلوم فربع مجموعهما معلوم
 والذي يكون من - ا ج - ج ب - كل واحد في نفسه و - ا ج - في
 اب - مرتين مساو للذي يكون من مجموع - ا ج - اب - في مثله
 فالذي يكون من - ا ج - ج ب - كل واحد في نفسه و - ا ج - في
 ج ب - مرتين مساو للذي يكون من ضرب مجموع - ا ج - ج ب
 في مثله الا ان مربعي - ا ج - ج ب - مثل مربع - اب - فربع مجموع
 ا ج - اب - يزيد على جميع - ا ج - ج ب - مع مربع - ا ج و ضعف
 ا ج - في زيادة - اب - على - ج ب - وزيادة - اب - على - ج ب



المسائل الهندسية من
شكل (٨)



المسائل الهندسية ص ١١
شكل (٩)

معلومة لأن مجموع - ا ج - مع كل واحد من - اب - ب ج -
 معلوم والذي يكون من - ا ج - في نفسه و - ا ج - في زيادة
 اب - على - ب ج - وزيادة - اب - على - ب ج - في مثلها مساو
 لمربع - ا ج - اذا اتصل به زيادة - اب - على - ب ج - وجميع
 تلك الاسطوح معلومة فربع مجموع - ا ج - وزيادة - اب - على
 - ب ج - معلوم والخط القوي عليه معلوم وزيادته في الطول
 على - ا ج - معلومة لانها زيادة - اب - على - ب ج - في الطول
 المعلومة - فأج - معلوم وكل واحد من - اب - ب ج - معلوم
 وذلك ما اردنا ان نبين (١)

المسئلة الثامنة

نصف دائرة - اب ج - مجهولة القطر وعلى التطر عمود
 دب - ومجموع - ب د - د ج - معلوم ومجموع - ب د - د ا - معلوم
 كيف يعلم القطر ؟

الجواب ، نخرج - ب ا - ب ج - فلأن مثلثات - اب د -
 ب ج د - اب ج - متشابهة فنسبة - اد - الى - دب - كنسبة - دب
 الى - د ج - واذا ركبنا فنسبة - اد - دب - الى - دب - كنسبة
 ب د - د ج - الى - د ج - نسبة واحد من المقدمات الى واحد من
 التوالى كنسبة جميع المقدمات الى جميع التوالى فنسبة قطر - ا ج
 مع ضعف - دب - الى مجموع - دب - د ج - كنسبة مجموع - اد

دب - الى - دب ومجموع قطر - اج - مع ضعف - دب - معلوم
وكذلك مجموع - اد - دب - معلوم - فدب - معلوم و - اد -
الباقى معلوم وايضا يصير - دح - معلوما لأن مجموع - دب -
المعلوم معلوم وذلك ما اردنا ان نبين (١) •

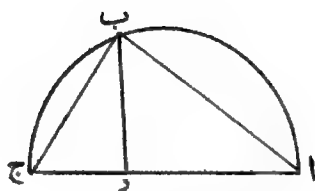
المسئلة التاسعة

دائرة - اب ج - مجهولة القطر ووتر - اج - معلوم
واخرج من نقطة - ا - خط - اد - على زاويتين متساويتين على
الحيط ووصل - دح - فكان كل واحد من - اد - دج -
معلوما فكيف يعلم قطر الدائرة ؟

الجواب اقول انا اذا القينا من مربع - ح د - مربعى - د
اج - كانت نسبة ما يبقى الى مربع - اج - كنسبة - دا - الى
نصف قطر الدائرة •

برهانه ، انا نخرج خط - دا - من - ا - على استقامته الى
ب - فلأنه على المحيط على زاويتين متساويتين فانه يفصل الدائرة
بنصفين ويمر بالمركز فليكن المركز - ه - ونصل - ه ج - ونخرج
ز ج - موازيا - ل - ح ه - ونخرج - ج ا - على استقامة حتى تلتقى
مع (٢) وليكن الالتقاء على - ح - ومن البين ان - ح د - اطول من
- دا - فليكن سطح - ح د - فى - د ز - مساويا للمربع - دا -

(١) الشكل العاشر (٢) هنا يابض في الاصل •



المسائل الهندسية ص ١٢

شكل (١٠)

فاذا فرضنا ذلك كذلك فان نسبة - ح د - الى - ا د - تكون
 كنسبة - د ا - الى - د ز - وزاوية - ا د ح - مشتركة فثلثا - ا د ز
 ا د ج - متشابهان فزاوية - د ز ا - مساوية لزاوية - ج ا د -
 وزاوية - ج ز ا - مساوية - لزاوية - د ا ح - لأن زاويتا - د ا ح
 د ا ج - معادلتان لقاعدتين وزاويتا - د ز ا - ح ز ا - معادلتان لقاعدتين
 وزاوية - د ز ا - قد كانت مثل زاوية - ح ا د - فالزاوية الباقية مثل
 الزاوية الباقية والزوايتان الحادتان عن تقاطع - د ه - ج ح -
 متساويتان وزاوية - د ح ا - مثل زاوية - ا ح ه - المتبادلتان لتوازي
 د ح - ح ه - فثلثا - د ح ا - ا ج ه - متشابهان ومثلثا - د ح ج -
 د ا ح - متشابهان فنسبة - د ج - الى - ج ا - كنسبة - ح ج -
 الى - ز ج - فد ج - في - ح ز - مساو - ل ح ج - في - ج ا - و سطح
 د ج - في - ج ز - هو زيادة مربع - د ج - على مربع - د ا -
 فنسبة زيادة مربع - د ج - على مربع - د ا - الى مربع - ا ج -
 كنسبة - ج ح - الى - ح ا - لأن - ح ج - في - ح ا - مثل
 د ج - في - ج ز - واذا فصلنا فنسبة - ح ا - الى - ا ج - كنسبة
 زيادة سطح - ح ج - في - ح ا - على مربع - ح ا - ونسبة
 ج ا - الى - ا ج - كنسبة - د ا - الى - ا ه - لتشابه المثلثين
 فقد تبين ان اذا القينا من مربع - د ج - مربعي - د ا - ا ج -
 كانت نسبة ما تبقى الى مربع - ا ج - كنسبة - د ا - الى نصف

قطر الدائرة •

وهناك يتبين ان خطوط - دا - اج - ج د - اذا كانت معلومة و - دا - على المحيط على زاويتين متساويتين فان قطر الدائرة يكون معلوما وذلك ما اردنا بيانه (١) •

المسئلة العاشرة

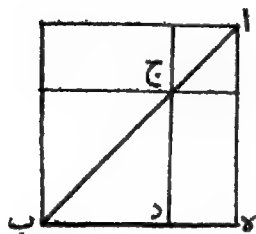
مربع - اب - مجهول الاضلاع وقد اخرج فيه خط - اه - فكان معلوما و - ه ب - معلوم كم ضلعه ؟

الجواب ، ان - اه - معلوم ومربعه مساو لمربعى - اج - ج ه - و - اج - مثل - ج ب - فمربع - اه - مثل مربعى - ب ج ج ه - فاذا قسمنا - ه ب - المعلوم بنصفين كان مربع - اه - مساويا لمثل مربع نصف - ه ب - ومربع مجموع - ج ه - ونصف - ه ب كما تبين في المقالة الثانية من كتاب الاصول فلنقسم - ه ب - بنصفين على - د - فمربع - اه - معلوم فنصفه معلوم وهو مساو لمربعى - د ج - ومربع - ه د - معلوم فمربع - ج د - يبقى معلوما فمربع - د ه - معلوم و - د ب - معلوم فكل - ج ب - معلوم وذلك ما اردنا ان نبين (٢) •

المسئلة الحادية عشر

مربع (٣) - اب - سطحا - اج - ج ه - فيه مجموعهما

(١) الشكل الحادى عشر (٢) الشكل الثانى عشر (٣) هنا سقط حرف .



المسائل الهندسية ص ١٥٠
شكل (١٣)

معلومان وسطح - ج ب - معلوم كم ضلع المربع ؟
 الجواب ، هذه المسئلة تصح اذا كانت السطوح المعلومة
 متوازية الاضلاع وسطح - ج ب - على قطر المرح كما هو مصور
 وان لم يذكر في السؤال •

ومعرفة المطلوب ان سطح - ج ب - اذ هو على قطر - ا ب -
 مربع كما بين اقليدس في المقالة السادسة و ضلعه الذي هو - د ج -
 معلوم وسطح - ا د - معلوم وهو مساو لضرب - ب ه - في - ه د -
 لأن - ا ه - - ه ب - متساويان و - ب د - معلوم ونصفه وليكن
 د ز معلوم فسطح - ب ه - في - ه د - المعلوم ومربع - د ز - المعلوم
 هو مثل ما يكون من - ه ز - اذا ضرب في مثله كما بين اقليدس في
 المقالة الثانية - فه ز - معلوم و - ز ب - معلوم فكل - ه ب - معلوم
 وذلك ما اردنا ان نبين (١) •

المسئلة الثانية عشر

لما تحققت في الثلاث الكائنة على سطح الكرة من دوائرها
 العظام ان نسبة جيب احد اضلاعه الى جيب الضلع الثانى كنسبة
 جيب الزاوية التى تقابل الضلع الاول الى جيب الزاوية التى تقابل
 الضلع الثانى سألت هل هذا الحكم عام لجميع الثلاث اعني الكائنة
 من القسي والكائنة من الخطوط المستقيمة ، وجوابنا في ذلك نعم ، ينبغي
 ان يعلم اولاً من قولنا جيب زاوية كذا اننا نريد بذلك في المثلث

الكائن من الخطوط المستقيمة جيب القوس التي تكون تلك الزاوية اذا كانت الزاوية على مركز دائرة وبعد ذلك فليكن المثلث المفروض - اب ج - .

اقول ان نسبة جيب - اب - الى جيب - ج - ا - كنسبة جيب زاوية - ا ج ب - الى جيب زاوية - اب ج - .

برهانه انا نجعل نقطة - ب - مركزا وندير عليه يبعد - ب - ا قوس - اد - ونخرج اليها - ب ج - من نقطة - ج - على استقامة ولنلقها على نقطة - د - فان كانت زاوية - ج - قائمة فان - ا ج جيب - اد - و - اد - بمقدار زاوية - ب - التي على المركز ولان اب - نصف قطرها - هذه الدائرة فانه جيب زاوية - ج - التي اذا كانت على المركز كان الذي يؤثرها من الدائرة ربعها صح الدعوى اذا كانت زاوية - ج - قائمة ثم نجعلها غير قائمة ونخرج من نقطة - ا - على خط - ب د - عمود - اه - فنسبة - ا ج - الى اه - كنسبة جيب زاوية - ه - القائمة الى جيب زاوية - ح - وذلك ان - اه - اذا كان ذلك كذلك يكون جيب زاوية - ج - في الدائرة التي نصف قطرها - ا ج - ونسبة - اه - الى - اب - كنسبة جيب زاوية - ب - الى جيب زاوية - ه - القائمة لان اه - جيب زاوية - ب - في الدائرة التي نصف قطرها - اب - فبالساواة في النسبة المضطربة نسبة - اب - الى - ا ج - جيب

زاوية - ب - الى جيب زاوية - ج - وذلك ما اردنا ان نبين (١) •

المسئلة الثالثة عشر

اب - قطر الدائرة و - ج - ز - عمود كيف اتفق ونقطة - ح -
متتصف قوس - ب ج - و - ح - ط - عمود - اب - أقول ان نسبة
زب - الى - ح ط - كنسبة - ح ط - الى ربع - اب - فيصل
ج ب - اج - فلأن - ج ب - نصف دائرة فان زاوية - اج ب
قائمة ومثلث - اج ب - شبيه بمثلث - ب ج ز - فنسبة - اب
الى - ب ج - كنسبة - ب ج - الى - زب - ونسبة نصف - اب
الى نصف - ب ج - كنسبة نصف - ب ج - الى نصف - زب
فنسبة ربع - اب - الى نصف - ب ج - كنسبة نصف - ب ج
الى جميع - زب - فلان قوس - ج ح - تساوى قوس - ب ح
فان عمود - ح ط - نصف وتر - ب ج - فقد وضع البرهان على
ما اخبرت به من الدعوى وذلك ما اردنا ان نبين •

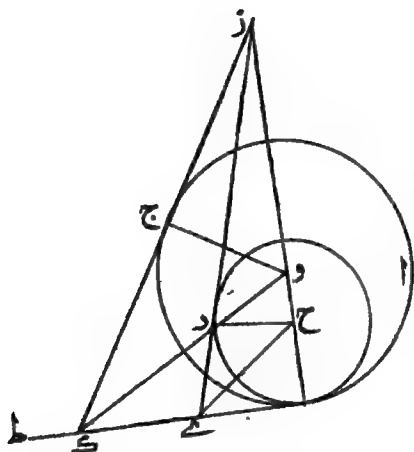
المسئلة الرابعة عشر

دائرة - اح - تماس دائرة - ب د ه - من داخل على
نقطة - ه - واخرج - ه ز - مارا على مركزى الدائرتين واخرج
من نقطة - ه - خط - ه ط - مماسا للدائرة واخرج - زى -
مماسا للدائرة الصغيرة على - د - و - زك - مماسا للدائرة الكبيرة
على - ج - ذكرت ان الشك فيها أن نسبة الدائرة الصغيرة الى

الدائرة الكبيرة مثناة بالتكرير كنسبة سطح -- زد -- في -- ذب --
 الى سطح -- ز ج -- في -- ج ك -- ا م بعكس ذلك اعني نسبة سطح
 زد -- في دي -- الى سطح -- ز ج -- في -- ج ك -- مثناة بالتكرير
 كنسبة -- ب د -- الدائرة الصغيرة الى الدائرة الكبيرة وسألت
 الكشف عن ذلك (١) •

فأقول ان نسبة سطح -- زد -- في -- دي -- الى سطح -- ز ج
 في -- ج ك -- مثناة بالتكرير كنسبة دائرة -- ب د ه -- الصغيرة الى
 دائرة -- ا ح ه -- الكبيرة

برهانه انا نخرج من نقطة -- ج -- عمود -- ج -- وعلى ذلك
 ومن نقطة -- د -- عمود -- د ح -- على -- زى -- ونصل -- ب ح -- ك
 ونفقطنا -- ح -- مركز الدائرتين فخطا -- ح ز -- ه ز -- متساويان
 وزاويتا -- ز ه ك -- ك ح و -- قائمتان وقاعدة -- ك و -- مشتركة فثلاثا
 ك ه و -- ك ح و -- متساويان فضلا -- ه ك -- ك ح -- متساويان
 واثل ذلك ضلعها -- ه ز -- ي د -- متساويان فسطح -- زد -- في -- دي
 تساوى -- سطح -- زد -- في -- ه ي -- و سطح -- ز ج -- في -- ح ك
 تساوى سطح -- ز ج -- في -- ه ك -- لكن زاوية -- زد ح -- قائمة
 ومساوية لزاوية -- ز ه ي -- القائمات وزاوية -- ه ز ي -- مشتركة فثلاثا
 ز د ح -- د ه ي -- متشابهان فنسبة زد -- الى -- ه ز -- كنسبة -- د ح
 الى -- ه ي -- فسطح -- زد -- في -- ه ي -- تساوى سطح -- ه ز -- في



المسائل الهندسية ص ١٩

شكل (١٤)

دح - وقد استبان ان - زد - في ه - تساوى - زد - في - دى
 فسطحا - زه - في - دح - و - زد - (١) دى - متساويان ويمثل
 ذلك يتبين ان سطح - زه - في - ح - و - تساوى سطح - زج -
 في - ج ك - ونسبة سطح - زه - في - دح - الى سطح - زه - في
 ح - و - كنسبة دح - الى - ح - و - فنسبة سطح - زد - في - زى
 الى سطح - زج - في - دك - كنسبة دح - الى - ح - و -
 ونسبة دح - الى - ح د - كنسبة ضعف - دح - الذى هو قطر
 دائرة - ب د ه - الى ضعف - ح و - الذى هو قطر دائرة
 ا ح ه - ونسبة القطر الى القطر مثناة بالتكرير كنسبة الدائرة الى
 الدائرة وقد تبين مما تقدم ان نسبة سطح - زد - في - دى - الى
 سطح زج - في - ج ك - كنسبة قطر دائرة - ب د ه - الى قطر
 دائرة ا ح ه - فنسبة سطح - زد - في - دى - الى سطح - زج
 في - ج ك - مثناة بالتكرير كنسبة دائرة - ب د ه - الى دائرة
 ا ح ه - وذلك ما اردنا ان نبين (٢)

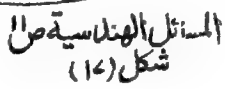
المسئلة الخامسة عشر

ربع دائرة - اب ج - معلوم القطر وقد نصف - اب - على د
 و - ب ج - على - ه - وادير عليهما ويبعد ربع القطر نصفاً دائرتي
 ازب - ب زح - ونصف قوس - ا ج - على - و - واتخذ مركزا وادير

(١) هنا حرام في الاصل والقالب ان تكون كلمة - ح - في (٢) الشكل السادس عشر.

عليه يبعد وتر الثمن وهو - وا - قوس - اح - ط ج - ونصل بين
نقط - ح - ط ز - يحدث مثلث - ز ح ط - كيف نعرف اضلاعه •
الجواب نخرج عمود - ول - على خط - اب - ونصل - د و
ونخرج اليه من نقطة - ا - عمود - اس - ونصل ايضا - دم - ونخرج
اليه من نقطة - اب - عمود - ب ك - فلأن - اب - معلوم وقوس
او - معلومة فإن وتر - او - معلوم وعمود - ول - معلوم •

وكذلك ايضا الذى يفصله هذا العمود من خط - اب - معلوم
فخط - ل د - الباقي معلوم - فدو - معلوم فثلث - واد - معلوم
الاضلاع فعمود - اس - معلوم وهو نصف وتر قوسى - اح ط
از ط - المشترك لأن خط - دو - يصل بين المركزين فهو يقطع
القسي المتقاطعة بنصفين نصفين فيصير لذلك وتر - اح ط - از ط
المشترك معلوما وتر - اج - معلوم ففصل ما بين القوسين الذى
هو - ط ج - معلوم الوتر وهو تساوى قوس - اح - قوسا - اح
اح ط - معلوما الوتر ففصل ما بينهما الذى هو - ح ط - معلوم
الوتر وايضا فان خط - زه - يصل بين المركزين فهو يقطع قوسى
ب ج ز - ب ط ز - بنصفين نصفين فعمود - ب ك - نصف الوتر المشترك
لهذين القوسين ومثلث - ب د ه - معلوم الاضلاع فعمود - ب ك
معلوم فوتر - ب ط ز - معلوم ووتر تمامه الى نصف الدائرة الذى
هو - از - معلوم فوتر - از ط - معلومان فوتر فضل ما بينهما الذى



المسائل الهندسية ص ١٤
شكل (١٤)

هو - ط ز - معلوم و - ج ز - تساويه فثلث - ح ز ط - معلوم
الاضلاع وذلك ما اردناه (١)

فهذه اجوبة المسائل التي سألت الابانة عنها على قرب غورها
وسهولة مأخذها والله ولي توفيقك وايانا الصواب .
تمت الرسالة والحمد لله رب العالمين وصلواته
على نبيه محمد وآله اجمعين



رسالة

في البرهان على عمل حبش في مطالع السميت في زيجه
لابي نصر منصور بن علي بن عراق مولى امير المؤمنين
الى ابي الريحان محمد بن احمد البيروني المتوفى
في عشر الثلاثين واربعائة من الهجرة
رحمه الله



الطبعة الاولى

بمطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية بماصمة الدولة
الاصفية الاسلامية بمحدر آباد الدكن لازالت
شمس افاداتها بازغة وبدور
افاضتها طالعة الى
آخر الزمن
سنة ١٣٦٦هـ

بسم الله الرحمن الرحيم

اتضح لي ايديك الله امر حساب مطالع السم من جدول
التقويم اشغل ما كنت عنه خاطر افسرت علم الله بذلك واثبت
ما وضح لي وبادرت بحمله اليك لتلحقه بموضعه من المقالة الثالثة
من كتاب تهذيب التعاليم في النسخة التي طلبها بعض اهل المراق
و تسقط تلك الامثلة الحسائية التي رمت بها ايضاح التفاوت
بين حاملي هذا العمل المشار اليه والعمل الحقيقي بمطالع السم وهكذا
ما يخلصه ان شاء الله في زيج جش فصل يوقع الحساب الذين لا علم
لهم بعلم هذه الاعمال في خطأ فاحش اذا ارادوا معرفة الدائرة من
الفلك ومن قبل السم وذلك انه سمي في هذا الفصل القوس من
معدل النهار التي تتبع بين الدائرة المرسومة على قطبيه وعلى النقطة
التي تحد السم وبين دائرة الافق مطالع السم ومطالع السم
على ما تعارف به الحساب هي القوس من معدل النهار التي من تقاطع
دائرة الارتفاع معه الى الافق فاذا عمل به الحاسب اخطأ خطأ
فاحشا واذا امتحن الحساب الذي ذكره هو وغيره بمطالع السم
وحساب

وحساب هذه القوس وجد بينهما بونا بعيدا فربما اتهم نفسه وربما حكم على احدهما بالخطأ وربما تركهما للحيرة وربما اخذ بكليهما مع تفاوت ما بينهما اذا لم يعرف حقيقة الحال فيهما كما فعل محمد بن عبد العزيز الهاشمي في موامرة تعديل القمر بالجدول الخامس فانه زاد وسط الجوزهر على خاصة القمر المعدلة واخذ بالاجتماع من ذلك ما يحيا له في الجدول المسمى الخامس ثم زاده على موضع القمر المقوم او نقصه منه بحسب الشريعة فلما كان مقدرا فيما استعمله ولم يكن محققا فيما اورده وقف عند اختلاف النسخ عليه فقال اني اقيت حبش الحاسب يزيد وسط الجوزهر على خاصة القمر المعدلة في اعمال الكسوفات ووجدت رسالته في رؤية الهلال المسماة الكاملة بخط جعفر الوراق الكندي وقد املأها عليه حبش فزاد فيها وسط الجوزهر على موضع القمر المنوم قال ويجب ان يزيد في اعمال الكسوفات على خاصة المعدلة وفي رؤية الهلال مقومه ليكون مقتديا لحبش في اعماله وكيف رضى بقبح التقليد واوصى به لما لم يتف على صورة الامر، وانما يمكن التحير لمقلدي الحساب في هذا العمل الذي قصدت ذكره من اجل تسمية حبش القوس من معدل النهار التي يقع بين دائرة الارتفاع ودائرة الافق . مطالع السم ثم تسميته بعد ذلك هذه القوس التي ذكرناها في هذا الفصل مطالع السم ايضا وللأخرى بعض الأولى .

مطالع السمات

وليس العجب من رواة هذا الزيج تقليد الكن العجب
من محمد بن عبد العزيز الهاشمي حيث يطول في زيجه في ادنى شيء
يستدركه ثم غفل هذا ويقول اذا زدنا مطالع السمات ضربنا جيب
عرض البلد في مأية وخمسين وقسمنا المجتمع من الضرب على جيب
تمام يضرب جيب السمات في جيب تمام عرض البلد فيخرج من
الضرب جيب يعنى بعد القسمة على ستين كما هو عادة حبش •

قال ثم ندخل بقوس هذا الجيب في شطرى العدد من جدول
التقويم ونأخذ ما نجد تلقاء في الجدول الرابع ونضربه في الحصة
فتجتمع من الضرب الدقائق يعنى بعد القسمة على ستين قال فترفعها
الى الاجزاء وما تبقى دقائق وذلك جيب تقوسه فتكون قوسه
مطالع السمات الذى اردنا بهذا العمل تخرج القوس التى تقع من
معدل النهار بين الدائرة المخطوطة على قطبيه وعلى النقطة التى تحد
السمات وبين دائرة الافق كما يتبين ذلك مما اصف واصور ان شاء الله •

نخط دائرة - ا ب ج د - وتوهمها فلك نصف النهار ونرسم
فيها نصف معدل النهار وهو - ا ه ج - ونصف افق خط الاستواء
وبين - ب ه د - ونصف افق البلد وهو - ح ه ط - ونفرض نقطة - س
سمت الرأس فتكون نقطة - ب - القطب الجنوبي وقوس - ب ج
عرض البلد ونرسم من - د و ا ث ل ارتفاع قوس - س ل - تقطع
ا ه ج - على نقطة - ز - فيكون - ه ل - السمات الموجود - وه ز -

مطالع السمّت

٥

مطالع السمّت ثم نخرج من قطب -- ب -- قوس -- ب دك -- فيكون
 هـ ك -- الذى هو بعض -- هـ ز -- القوس التى تخرج جيبه بالحساب
 الذى ذكره الهامنى ويوجد ايضا فى سائر نسخ زيج حبش
 وبمثال له •

وبرهان ما يقوله ان فى قطاع -- ب ا هـ -- نسبة جيب -- ك
 د -- الى جيب ا ح كنسبة جيب -- هـ ل -- الى جيب -- هـ ح -- لان نسبة
 جيب -- ب ا -- الى جيب -- ا ح -- مؤلفة من نسبة جيب -- ب ك -- الى
 جيب -- ك د -- ومن نسبة جيب -- ل -- الى جيب -- هـ ح -- وجيبا -- ب
 ك -- ب ا -- متساويان فتبين من هذا انا ان ضربنا جيب السمّت فى
 جيب تمام المرض وقسمنا المجتمع على الجيب كله خرج جيب -- ك
 ل -- لأن -- ا ح -- هو تمام المرض •

وفى هذا القطاع ايضا نسبة جيب -- ك ل -- الى جيب -- ل ب
 مؤلفة من نسبة جيب -- ا ح -- الى جيب ح ب -- ومن نسبة جيب -- هـ
 ك -- الى جيب -- هـ ا -- وكذلك نسبة جيب -- ك ل -- الاول الى جيب
 -- هـ ك -- الخامس مؤلفة من نسبة جيب -- ل ب -- الثانى الى جيب
 -- ل ح -- الرابع ومن نسبة جيب -- ح -- ا ثالث الى جيب -- هـ
 ا -- السادس فاذا ضربنا جيب -- ك ل -- فى جيب المرض الذى
 هو -- ب ح -- وقسمنا المجتمع على جيب تمام -- ك ل -- ثم ضربنا ما يخرج
 من القسمة فى الجيب كله الذى هو جيب -- هـ ا -- وقسمنا المجتمع على

جيب تمام العرض الذى هو - اح - خرج جيب - هك - وسواء ضربناه فى الجيب كله وقسمنا على جيب تمام العرض او ضربناه فيما تكون نسبته الى الجيب كله كنسبة الجيب كله الى جيب تمام العرض وقسمنا على الجيب كله فانه يخرج كما بكل العملين اذا كان المضروب واحد عدد واحد تناسب الاعداد الاربعة .

وبين انا ان قسمنا على جيب تمام العرض مربع الجيب كله خرج لنا عدد تكون نسبته الى الجيب كله كنسبة الجيب كله الى جيب تمام العرض ومربع الجيب كله ثلاثة الف وستائة وهو الذى يجمع من ضرب مائة وخمسين فى جيب الميل الاعظم عند حبش لان جيب الميل الاعظم عدده اربعة وعشرون فنسبة مضروب جيب العرض فى مائة وخمسين الى مربع الجيب كله كنسبة جيب العرض الى جيب الميل الاعظم وكذلك نسبة ما يخرج من قسمة مضروب جيب العرض فى مائة وخمسين على جيب تمام العرض الى ما يخرج من قسمة مربع الجيب كله على جيب تمام العرض فاذن نسبة ما يخرج من قسمة مضروب جيب العرض فى مائة وخمسين على جيب تمام العرض الى الجيب كله مؤلفة من نسبة جيب العرض الى جيب الميل الاعظم ومن نسبة الجيب كله الى جيب تمام العرض .

وقد تبين مما قد مناه فى المقالة الثانية من كتاب تهذيب العالم عند ذكر علة جدول التقويم ان الذى يؤخذ من الجدول

الرابع هو الخارج من قسمة مضروب جيب القوس التي تدخل في شطري العدد في جيب الميل الاعظم على جيب تمام تلك القوس فاذا اخذنا ما نجد تلقاء - ك ل - في الجدول الرابع من جدول التقويم كنا كاً ناضر بنا جيب - ك ل - في جيب الميل الاعظم وقسمنا المجتمع على جيب - ل ب -

فاذا ضربنا ما تأخذه في عدد تكون نسبته الى الجيب كله كنسبة جيب العرض الى جيب الميل الاعظم وقسمنا المجتمع على جيب تمام العرض خرج جيب - هـ ك - وايضا فان ضربنا ما تأخذه في عدد تكون نسبته الى الجيب كله مؤلفة من نسبة جيب العرض الى جيب الميل الاعظم ومن نسبة الجيب كله الى جيب تمام العرض وقسمنا المجتمع على الجيب كله خرج جيب - هـ ك -

وذلك العدد هو ما يخرج من قسمة مضروب جيب العرض في مائة وخمسين على جيب تمام العرض وهذا بين من طريق التناسب بين الاعداد المذكورة .

فقد تبين ان الذي يخرج من هذا الحساب المذكور هو جيب - هـ ك - لا جيب - ز - .

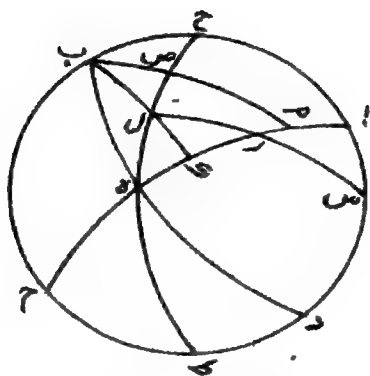
ولولا ان هذه الرسالة في اكثر نسخ هذا الزيج مقرونة بالمثل لقلت ان الناقلين اخطأوا في نقلها لانا لا نجد حبش يستعمل قوس - هـ ك - ولانا ان ضربنا جيب بعد السم عن خط نصف

النهار في جيب تمام العرض وقسمنا المجتمع على الجيب كله ثم ضربنا ما يخرج من القسمة في الحصة المذكورة في هذا الفصل وهي ما يخرج من قسمة مضروب جيب العرض في مائة وخمسين على جيب تمام العرض •

ثم قسمنا المجتمع على الجيب كله خرج لنا جيب حصة الطالع فيكون تمام قوسه مطالع السم •

وبرهان ذلك انا نخرج من قطب - ب - قوس - ب ص م - بفصل - ص ح - مساويا - له ل - الذي هو السم فتكون نسبة جيب - م ص - الى جيب - ا ح - كنسبة جيب - ه ص - الذي هو بعد السم عن خط نصف النهار الى الجيب كله وفي قطاع - ب ا ه - نسبة جيب - م ص - الى جيب - ص ب - مؤلفة من نسبة جيب - ا ح - الى جيب - ح ب - ومن نسبة جيب - م ه - الى جيب - ه ا - فاذا اخذنا بقوس - م ص - الجدول الرابع وضربناه فيما يخرج من قسمة مضروب جيب - ب ح - في مائة وخمسين على جيب - ا ح - ثم قسمنا المجتمع على الجيب كله خرج جيب - م ه •

والبرهان على هذا وفيما تقدم في جيب - ه ك - واحد (١) • وقد بينا فيما تقدم ان قوس - ب ص م - اذا فصلت قوس



مطالع السميت من
شكل (١)

ص ح - مساوية - له ل - فصلت ايضا - ام - مساويا - له ز -
 واذا صار - م معلوما بقى - ام - معلوما فهذا هو الطريق في
 معرفة مطالع السم من جدول التقويم لا الاول وذلك
 ما اردنا بيانه •

تمت الرسالة والله عمود على كل حال والصلوة على

نبه محمد وآله اجمعين



مقالة
في
اصلاح شكل كتاب مانالاوس

لابي نصر منصور بن علي بن عراق مولى امير المؤمنين
المتوفى في عشر الثلاثين واربعائة من الهجرة

في اصلاح شكل من كتاب مانالاوس
في الكريات عدل فيه مصلحوا هذا
الكتاب عن شكله

الطبعة الاولى

مطبعة دائرة المعارف العثمانية
حيدرآباد الدكن
حررها الله تعالى عن بلايا الزمن

سنة ١٣٦٦ هـ
١٩٤٧ م

تعداد الطبع ٥٠٠
١٣٥٤ هـ

بسم الله الرحمن الرحيم

قال ابو نصراني كنت اظن ان الماهاني اخترم قبل اتمام ابتدائه
 من اصلاح كتاب مانا لاوس في الكريات وان سيبا عرض له
 يتمكن معه من اكمال الفرض ، الى ان نظرت فيما عمله ابو الفضل
 الهروي من اصلاح هذا الكتاب فوجدته يقول في صدره ان جماعة
 من المهندسين راموا تصحيح هذا الكتاب فلما لم يقدرُوا عليه
 استعانوا بالماهاني فاصلح المقالة الاولى وبمض الثانية ووقف عند
 مشكل ذكرُوا انه صعب المرام عسر البيان •

ثم بين ابو الفضل الهروي ذلك الشكل إلا انه سلك فيه غير
 مسلك مانا لاوس وانا وان كنت انوى اصلاح هذا الكتاب فاني
 عند ما وقفت على ما ذكره ابو الفضل رأيت ان أبين هذا الشكل
 اولا على ما يليق بمسلك مانا لاوس في كتابه وهذا هو الذي ذكره •

قال مانا لاوس اذا كان شكلان ذو ثلاث اضلاع وكانت
 زاويتان من زواياهما التي على قاعدتيهما متساويتان حادتان وكانت
 زاويتان من الزوايا الباقية منهما قائمتان وكان كل واحد من ضلعيهما

الذين

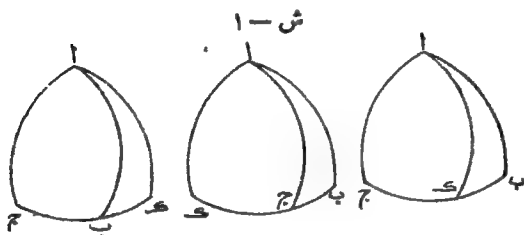
الذين يوتران زاويتيها الباقيتين اقل من ربع دائرة فان نسبة نظير القوسين المحيطين بالزاوية الحادة من احد الشكليين مجموعتين الى نظير فضل ما بينهما كنسبة نظير القوسين المحيطين بالزاوية الحادة من الشكل الآخر مجموعتين الى نظير فضل ما بينهما ويعنى بنظير القوس وترضعفها •

ونحن نستعمل مكان اوتار الضعف جيوب القسى طلبا للتخفيف وتقدم هذه المقدمات ، مثلث - ا ب ج - على بسيط كرة من دوائر عظام واخرج - اك - الى دائرة - ب ج - من دائرة عظيمة كيف ما اتفق

اقول ان نسبة جيب - ك ج - الى جيب - ن ك - كنسبة جيب زاوية - ا ج - الى جيب زاوية - ن اك - مثناة بنسبة جيب زاوية - ب - الى جيب زاوية - ج •

برهانه ان نسبة جيب - ك ج - الى جيب - اك - كنسبة جيب زاوية - ج اك - الى جيب زاوية - ج - ونسبة جيب - اك - الى جيب - ن ك - كنسبة جيب زاوية - ب - الى جيب زاوية - ن اك - فنسبة جيب - ك ج - الى جيب - ن ك - كنسبة جيب زاوية - ك ا ج - الى جيب زاوية - ج - مثناة بنسبة جيب زاوية - ب - الى جيب زاوية - ب اك - وتلك كالنسبة المؤلفة من نسبة جيب زاوية - ك ا ج - الثالث الى جيب زاوية - ب اك - السادس

ومن نسبة جيب زاوية - ب - الخالص الى جيب زاوية - ج -
 الرابع فنسبة جيب - ك - ج - الى جيب - ب - ك - كنسبة جيب
 زاوية - ك - ا - ج - الى جيب زاوية - ب - ا - ك - مثناة بنسبة جيب
 زاوية - ب - الى جيب زاوية - ج - وذلك ما اردنا ان نبين •

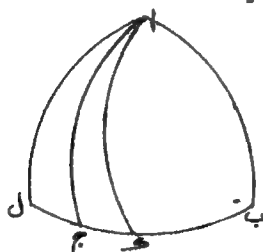


وهناك يتبين ايضا عكس ذلك، مثلث - ا ب ك - على
 بسيط كرة من دوائر عظام وقد اخرج - ا - ك - ا - ج - الى دائرة
 ن ل - من دائرتين عظيمتين •

اقول ان نسبة جيب - ن ل - الى جيب - ل ج - اذا ثبت
 بنسبة جيب - ك ج - الى جيب - ن ك - كنسبة جيب زاوية
 ن ا ل - الى جيب زاوية - ح ا ل - مثناة بنسبة جيب زاوية - ك ا ج
 الى جيب زاوية - ن ا ك •

برهانه ان - ا ل - خرج من رأس مثلث - ن ا ج - الى
 دائرة - ب ج - فنسبة جيب - ن ل - الى جيب - ل ج - كنسبة
 جيب زاوية - ن ا ل - الى جيب زاوية - ج ا ل - مثناة بنسبة

جيب زاوية - ج - الى جيب زاوية - ب - وايضا فان - ا ك
 خرج من رأس مثلث - ا ب ج - الى دائرة - ب ج - فنسبة
 جيب - ك ج - الى جيب - ن ك - كنسبة جيب زاوية - ك ا ج
 الى جيب زاوية - ب ا ك - مثناة بنسبة جيب زاوية - ب - الى
 جيب زاوية - ج - وهذه النسب الاربعة تكافى منها نسبة جيب
 زاوية - ب - الى جيب زاوية - ج - ونسبة جيب زاوية - ج
 الى جيب زاوية - ب - فتبقى النسبة المؤلفة من نسبة جيب - ب ل
 الى جيب - ل ج - ومن نسبة جيب - ك ج - الى جيب - ك ب
 كالنسبة المؤلفة من نسبة جيب زاوية - ب ا ل - الى جيب زاوية
 ج ا ل - ومن نسبة جيب زاوية - ك ا ج - الى جيب زاوية - ن ا
 ك - وذلك ما اردنا ان نبين ٥ ش - ٢



مثلث - ا ب ج - على بسيط كرة من دوائر عظام وقسمت
 قاعدة - ا ج - بنصفين على - د - ورسم على قطب - د - ويبعد ضلع
 المربع دائرة - ه ز - واخرج ضلعا - ب ا - ب ج - الى تقاطع

• ز - من دائرة - ه ز •

اقول ان نسبة جيب - ا - الى جيب - ز - ج - كنسبة

جيب زاوية - ز - الى جيب زاوية - ه •

برهانه انا مخرج قوسى - ا - ج - ه - ز - من نقط - ا - ج - ه •

ز - حتى يلتقى على قطبى - ح - ط - فتكون زاويتا - ح - ط -

متساويتين ولأن - د - قطب دائرة - ج • ه - ز ط - و - ا - د - تساوى

د ج - فان - ا - ح - تساوى - ط ج - ونسبة جيب - ا - ه - الى

جيب - ا - ح - كنسبة جيب زاوية - ح - الى جيب زاوية - ه •

ونسبة جيب - ا - ح - اغنى - ط ج - الى جيب - ز - ج - كنسبة

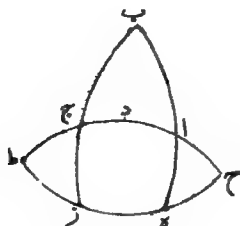
جيب زاوية - ز - الى جيب زاوية - ط - المساوية لزاوية - ح -

فبالمساواة فى النسبة المضطربة نسبة جيب - ا - ه - الى جيب - ز - ج -

كنسبة جيب زاوية - ز - الى جيب زاوية - ه • وذلك ما اردنا ان

ش - ٣

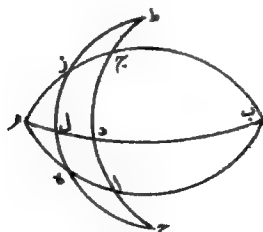
نبين •



وايضاً فيمكن هذا كما فرضنا وقوس - ب د - مساوية لكل
واحدة من قوسى - ا د - د ج - ونخرجهما الى - ل - من دائرة
ه ز - .

فاقول ان - ه ل - تساوى - ه ح - و - ل ز - تساوى
ز ط - برهانه انا نخرج قسى - ب ه - ب ل - ب ز - حتى تلتقى
على - م - فلأن - ب د - ا د - د ج - متساوية و - د - قطب - ه ز -
فان قسى - ا ح - ط ج - ل م - متساوية وزاويتا - ه - المتقابلتان (١)
متساويتان وزاويتا - ح - ل - من اجل ان - د - قطب - ح ل -
فأثبتان و - ا ح - قد كان مساوياً - ل ل م - فح - ه - تساوى - ه ل -
ولمثل ذلك ايضا - ل ز - تساوى - ز ط - وذلك ما اردنا ان نبين .

ش - ٤



ثم نعيد مثلك - ا ب ج - بقوس - ب د - التى تنقسم قاعدته
ا ج - بنصفين وتكون مساوية لكل واحدة من - ح د - د ا -
ونرسم على قطب - د - دائرة - ج ه ز ط - العظيمة ونخرج اليها
قسى - ب ا ه - ب د ل - ل ح ز - وبين ان دائرة - ج ه ز ط - تمر

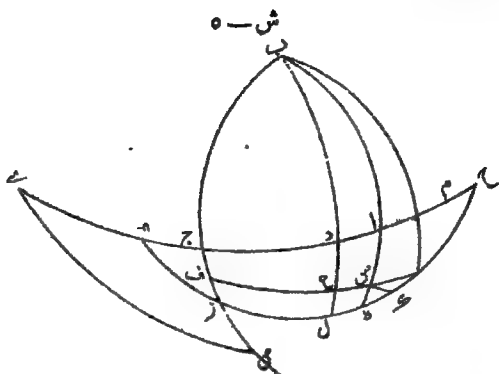
على قطبي دائرة - ب ل - فليكن قطب - ن ل - نقطة - ن - ونصل
ن ه ب - من دائرة عظيمة فتكون زاوية - س د - قائمة .

واقول ان نسبة جيب - ح م - الذي هو مجموع - ن د - م د -
الى جيب - ا م - الذي هو فضل ما بينهما كنسبة جيب - ب ن -
الى جيب - ز ل - مثناة بنسبة جيب - ه ل - الى جيب - ه ن .

برهانه انا نرسم على قطب - ب - قوس - ب س ع ف
المظينة ونجعل - ح ص - مساوية - لا ه - ونخرج - ص ي
عمودا على خط من دائرة عظيمة فن اجل ان - م - رأس مثلث
ا ب ج - خرج الى دائرة - ا ج - قوس - ل م - فان نسبة جيب
ح م - الى جيب - ا م - كنسبة جيب زاوية - ح ب م - الى
جيب زاوية - م ب ا - مثناة بنسبة جيب زاوية - ا - الى جيب
زاوية - ج - ونسبة جيب زاوية - ا - الى جيب زاوية - ج -
كنسبة جيب - ه ح - الى جيب - ص ي - من اجل ان - ح
ص - ا - متساويان وزاويتا - ح ي - قائمتان ونسبة جيب - ه
ح - الى جيب - ص ي - كنسبة جيب - ه ح - الى جيب - ط
ز - مثناة بنسبة جيب - ز ج - الى جيب - ا ه - المساوي - ل ح
ص - فنسبة جيب زاوية - ا - الى جيب زاوية - ج - كنسبة
جيب - ه ح - الى جيب - ط ز - مثناة بنسبة جيب - ز ج - الى
جيب - ا ه - ونخرج قوس - س ك - تجمل زاوية - ك - مساوية

لزاوية - ز - فنسبة جيب - ف ن - الى جيب - ل س - كنسبة
 جيب زاوية - ح ب م - الى جيب زاوية - م ب ا - وتلك نسبة
 جيب - ف ز - الى جيب - س ك - فنسبة جيب - ف ز - الى
 جيب - س - كنسبة جيب - ك ز - الى جيب - س ه - التي هي
 نسبة جيب - ز ن - الى جيب - ن ه - مثابة بنسبة جيب - س ه
 الى جيب - س ك - التي هي نسبة جيب - ا ه - الى جيب - ز
 ج - ونسبة جيب - ا ه - الى - جيب - ز ج - وجيب - ز ج
 الى جيب - ا ه - متكافيان بالنسبة المؤلفة من نسبة جيب - ف ن
 الى جيب - ب س - التي هي نسبة جيب زاوية - ح ب م - الى
 جيب زاوية - م ب ا - ومن نسبة جيب زاوية - ا - الى جيب
 زاوية - ج - كالنسبة المؤلفة من نسبة جيب - ز ن - الى جيب
 ن ه - ومن نسبة جيب - ه ح - الى جيب - ز ط •

ولأن زاوية - ا د ل - تنقسم بنصفين بقوسى - ح ه - مل - وكذلك
 زاوية - ح د ل - تنقسم بنصفين بقوسى - ط ز - ط ل - فان - ز ه
 ربع كما ان - ب ل - ربع - ف ب ه - ز ل - متساويان ، فقد ذكر
 بيان ما ذكره مانالاوس في هذا الشكل فان زاوية - د - الحادة متى
 كانت متساوية في مثلثين على ما ذكرنا كانت نسبة جيب مجموع
 الضلعين المحيطين بالزاوية الحادة الى جيب فضل ما بينهما واحدة على
 ما تبين مما ذكرنا •



ومن ذلك يتبين ان نسبة جيب مجموع القوس من فلك
البروج ومطالعهما في الفلك المستقيم الى جيب فضل ما بينهما نسبة
واحدة وهي نسبة جيب تمام نصف الميل الاعظم الى جيب نصف
الميل الاعظم مثناة بالتكرير •

ونحن وان كنا يننا ما اردنا من ذلك فانا بعد لم نذكر طريق
مانا لاوس فانه يقول ان نسبة جيب ح - م - الى جيب ا - م
كنسبة جيب ح - م - الى جيب ح - د - مثناة بنسبة جيب
ا د - الى جيب ا - م - لانه يجعل جيب ح - د - ا د - وسطين
بين جيب ح - م - ا - م - و - ا د - ح - د - متساويان فيلقى نسبة
جيب ح - د - الى جيب د ا •

ونحن فقد بينا اية نسبة هي التي تتألف من نسبة جيب ح - م

الى جيب - ح د - ومن نسبة جيب - اد - الى جيب - ام - ساوت
 قوسى - ح د - قوس - اد - واختلفتا وذلك انا يينا ان تلك النسبة
 هى التى تألف من نسبة جيب زاوية - م ب ج - الى جيب زاوية
 د ب ج - ومن نسبة جيب زاوية - اب د - الى جيب زاوية - م
 ب ا - بل فى هذه الصورة لأن نسبة جيب - ب ز - الى جيب - زل
 مؤلفة من نسبة جيب - ف ن - الى جيب - ف ع - التى هى نسبة
 زاوية - م ب ج - الى جيب زاوية - دل ج - ومن نسبة جيب
 ب ع - الى جيب - ب ل - ونسبة جيب - ل ه - الى جيب - ه ن
 مؤلفة من نسبة جيب - ع س - الى جيب - س ن - ومن نسبة
 جيب - ل ب - الى جيب - ب ع - ومن نسبة جيب - ع س
 الى جيب - س - هى نسبة جيب زاوية - اب د - الى جيب زاوية
 م ب ا - ونسبتا جيب - ل ع - الى جيب - ب ل - وجيب - ب
 ل - الى جيب - ل ع - متكافيتان فبقى النسبة المؤلفة من نسبة
 جيب - زن - الى جيب - زل - ومن نسبة جيب - ل ه - الى
 جيب - د د -

وقد يينا ان - ه ن - تساوى - زل - فقد تبين ما اورده
 مانا لاوس على ما ذكره، وهو ان نسبة جيب - ح م - الى جيب
 م ا - مؤلفة من نسبة جيب - ب ز - الى جيب - زل - ومن نسبة
 جيب - ل ه - الى جيب - ه ن - وذلك ما اردنا ان نبين .

ولأن - ن ز - تريد (١) على الربع قوساً متساوية - له ن
و- ن ل - ربع فان تلك النسبة نسبة جيب - ل ه - الى جيب - ه ن
بالتكرير ولذلك قلنا في نسبة مجموع القوس من فلك البروج
ومطالعها في الفلك المستقيم الى جيب فضل ما بينهما انها كنسبة
جيب تمام نصف الميل الاعظم الى جيب نصف الميل الاعظم مثناة
بالتكرير .

ومانالاوس حين يفرض احد الضلعين اقل من ربع فانه يفعل
ذلك لكي يمكنه اخراج القسي التي يخرجها للبرهان والبرهان
واحد سواء كان ذلك الضلع اكثر من ربع او كان اقل لأنه ان كان
اكثر من ربع يعمل بتلمى الضلعين الى نصف دائرة فيتأدى بنا الامر
الى عمل واحد وليس هذا الشكل وحده مما يحتاج الى فضل يان
ولا ايضا سبيل اصلاح هذا الكتاب كله على هذا السبيل فان فيه
امثالا اذا اصلحناه اصلحناها على عدة وجوه كما يقتضيه الشكل
الذي يكون الكلام فيه كالشكل الذي اوردته بعد ثلاثة امثال
من شكله هذا .

فانه يقول اذا كان شكل ذو ثلاثة اضلاع واخرجت من
نقطة رأسه الى قاعدته قوسان فاحدثنا فيما بينهما وبين ضلعي الشكل
زاويتين متساويتين فان النسبة المؤلفة من نظائر اقسام القاعدة
مساوية لنسبة نظيري الضلعين احدهما الى الآخر في القوة وعكس

ذلك ايضا •

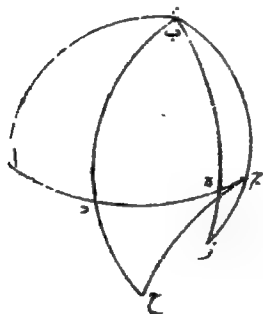
ثم يقول فليكن شكل ذو ثلاثة اضلاع عليه - ا ب ج
 ولنخرج من نقطة - ب - الى قاعدة - ا ج - قوسا - ب د
 ب ه - ولتكن زاويتا - ا ب د - ج ب ه - متساويتين، فاقول
 ان نسبة المربع الكائن من نظير قوس - ا ب - الى المربع الكائن
 من نظير قوس - ب ج - كنسبة السطح الكائن من نظيرها في
 نظير - ا ج - الى السطح الكائن من نظير - د ج - في نظير - ح ه •
 برهان ذلك انا نخرج من نقطة - ج - الى قوسى - ب ه
 ب د - قوسى - ح ز - ج ح - اخراجا تكون به زاوية - ح ز ب
 مساوية لزاوية - ا ب ه - وتكون به زاوية - ج ح د - مساوية
 لزاوية - ا ب د - ثم نبني البرهان على هذا فيكون صحيحا إلا ان
 ب ج - اذا كان ربما فانه ليس يخرج من - ج - الى - ب د
 قوس يحيط معه بزاوية اصغر من زاوية - ح ب د - ولا ايضا
 يوجد جيبان يكون جيب - ب ج - وسطا بينهما إلا اذا كانا
 مساويين لجيب - ب ج - اذا كان ربما فجيبه مساو لنصف القطر
 وليس يفرض مانالاوس - ب ج - اقل من ربع •

وابوالفضل الهروى قد استمر على برهان مانالاوس
 ولم يذكر هذا المعنى فالوجه الاعم في البرهان هو هذا لأن زاويتي
 ح ب ه - ا ب د - متساويتان فان زاويتي - ح ب د - ا ب ه
 متساويتان

متساويتان •

ونحن ان جعلنا جيبى - اب - ب ج - وسطين فيما بين
جيبى - اء - ح د - ونسبة جيب - اء - الى جيب - اب - كنسبة
جيب زاوية - اب ء - الى جيب زاوية - ء ء - ونسبة جيب - ب ج
الى جيب - ج د - كنسبة جيب زاوية - د - الى جيب زاوية
ح ب د - المساوية لزاوية - ء - وهاتان النسبتان اللتان لجيب زاوية
ء - الى جيب زاوية - ان ء - ولجيب زاوية - ح ب د - هى
نسبة جيب زاوية - د - الى جيب زاوية - ء - فنسبة جيب - اء
الى جيب - ح د - كنسبة جيب - اب - الى جيب - ب ج - مثناة
بنسبة جيب زاوية - د - الى جيب زاوية - ء • •

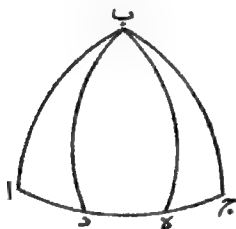
ش - ٦



وايضاً فان نسبة جيب - اد - الى جيب - اب - كنسبة
جيب زاوية - اب د - الى جيب زاوية - د - ونسبة جيب

ب ج - الى جيب - ح - كنسبة جيب زاوية - ه - الى جيب
زاوية - ح ب - المساوية لزاوية - اب د - قسبة جيب - اد
الى جيب - ح - اذا حملنا جيب - اب - ب ج - وسطين بينهما
ايضا كنسبة جيب - اب - الى جيب - ب ج - مثناة بنسبة
جيب زاوية - ه - الى جيب زاوية - د - وهاتان النسبتان اللتان
لجيب زاويتي - ه د - من هذه النسب الاربعة تتكافأ فتكون النسبة
المؤلفة من نسبة جيب - ا ه - الى جيب - ح د - ومن نسبة جيب
اد - الى جيب - ح ه - كنسبة جيب - اب - الى جيب - ب ج -
مثناة بالتكرير وذلك ما اردنا ان نبين •

ش - ٧



ونوع آخر من اشكال هذا الكتاب ، قال اذا كانت في
بسيط كرة دائرتان من الدوائر العظام وكانت كل واحدة منهما
ماثلة على الاخرى وتعلت على احدهما تقطعتان غير متقابلتين على
القطر واخرج منهما الى الدائرة الاخرى عمودان فان نسبة نظير

القوس الواقعة فيما بين مسقطي العمودين الى نظير القوس التي فيما بين
النقطتين اللتين تملئنا كنسبة السطح القائم الزوايا التي تحيط به قطر
الكرة وقطر الدائرة التي تماس احدى الدائرتين وتوازي الدائرة
الاخري الى السطح القائم الزوايا الذي يحيط به قطر الدائرتين اللتين
تمران بالنقطتين اللتين تملئنا على احدى الدائرتين العظيمتين وتوازي
الدائرة الاخرى منهما •

فليكن على كرة من الدوائر العظام عليها - اب - ب ج
ولتكن كل واحدة منهما مائلة على الاخرى وتعلم على - اب
نقطتي - ده - وتخرج من نقطتي - ده - الى - ب ج - عمودي
د ج - ج •

فاقول ان نسبة نظير قوس - ج ح - الى نظير قوس - د
• - كنسبة السطح القائم الزوايا الذي يحيط به قطر الكرة وقطر
الدائرة الموازية لدائرة - ب ج - التي تماس دائرة - اب - الى
السطح القائم الزوايا الذي يحيط به قطر الدائرتين اللتين تمران
بنقطتي - ده - ويوازيان - ب ج - وذلك كذلك الا ان نجد يجب
قوس - ج ح - الى جيب - ده - نسبة ابسط من هذه النسبة فان
نسبة جيب - ج ح - الى جيب - ده - كنسبة قطر الدائرة التي تمر
من نقطة تقاطع الدائرتين بعيد مساو لفضل ما بين - ب ج - والرابع
وتكون موازية لدائرة - ب ج - الى قطر الدائرة التي تمر بنقطة

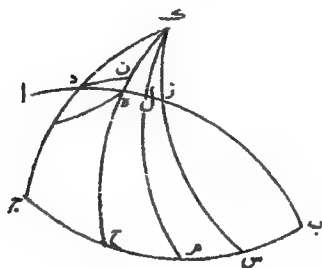
• وتكون موازية لدائرة - ب ج - وكنسبة قطر الدائرة التي تمر من نقطة التقاطع يبعد مساو لفضل ما بين - ب ج - والربع الى قطر الدائرة التي تمر على نقطة - د - وتكون موازية لدائرة - ب ج - فليكن - ب ز - مساويا لفضل ما بين - ب ج - والربع و - ب ل - لفضل ما بين - ب ح - والربع ونخرج - ح ه - ح د - الى قطب ب ج - وليكن - ك - ونخرج قوسى - ك ز - ك ل - العظيمتين وننفذهما الى تقطى - س - م - من دائرة - ب ج •

وايضا نخرج من نقطة - ه - الى قوس - ك ج - عمود
 • ط - ومن نقطة - د - الى قوس - ك ح - عمود - دن - فنسبة
 جيب - ج ح - الى جيب - ه ط - كنسبة جيب - ح ك - الى
 جيب - ك ه - ونسبة جيب - ه ط - الى جيب - د ه - كنسبة
 جيب زاوية - د - الحادة الى جيب زاوية - ط - القائمة فبالمساواة
 فى النسبة المضطربة نسبة جيب - ج ح - الى جيب - د ه - كنسبة
 جيب زاوية - د - الحادة الى جيب - ك ه - وزاوية - د - تقدر
 تمام ميل تمام - ب ج - وقد جعلنا - ب ز - مساويا لتمام - ب ج
 فنسبة جيب - ج ح - الى جيب - د ه - كنسبة جيب - ك ز
 الى جيب - ك ه •

وايضا فان نسبة جيب - ج ح - الى جيب - دن - كنسبة
 جيب - ح ك - الى جيب - ك د - ونسبة جيب - ب د - الى

جيب - د - كنسبة جيب زاوية - ه - الحادة الى جيب زاوية - ن
القاعدة فبالمساراة في النسبة المضطربة نسبة جيب - ج ح - جيب
د - كنسبة جيب زاوية - ه - الحادة الى جيب - ك د - واذا
جعلنا - ب ل - مساويا تمام - ب ح - وزاوية - ه - الحادة تقدر
تمام ميل - ب ح - فان نسبة جيب - ك ل - الى جيب - ك د
كنسبة جيب - ج ح - الى - د ه - وذلك ما اردنا ان نبين .
واشياء اخر سوى التي ذكرنا لها طرق من البرهان غير
الذي اتى به صاحب الكتاب لا تكون دون ما تضمنه ولكني
انوى باصلاح هذا الكتاب باسمه ، فالذي قدمت هاهنا على سبيل
الاشارة الى الغرض فما انوى كاف ان شاء الله تعالى وحده .

ش-۸



بِسْمِ الْمَقَالَةِ بِحَمْدِ اللَّهِ

والصلوة على محمد وآله

مقالة

في

منازعة اعمال الاسطرلاب

لابي نصر منصور بن علي بن عراق مولى امير المؤمنين
المتوفي في عشر الثلاثين واربعمئة من الهجرة

في البرهان على حقيقة المسئلة التي
وقعت بين ابي حامد الصفاني وبين منجى الري
فيها منازعة، وهي من الاعمال بالاسطرلاب

الطبعة الاولى

بمطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية

حيدرآباد الدكن

صانها الله تعالى عن جميع بلايا الزمن

١٣٦٦ هـ

سنة

١٩٤٧ م

بسم الله الرحمن الرحيم

قال ابو نصر منصور بن علي بن عراق
انه وقمت الى مقالة لابي حامد الصناني يذكر فيها ان
منازعة جرت بينه وبين منجمي الري في مسألة من معرفة
الاسطرلاب .

قال اذا كان الارتفاع بمدينة الري ستة وثلاثين جزءا
والشمس في اثنتي عشر درجة من الدلو فوضعتها على مقنطرة ستة
وثلاثين واردا ان نضع على تلك المقنطرة الدرجة التاسعة من الدلو
تحرك المنكبوت الى جهة المشرق ام الى جهة وسط السماء .

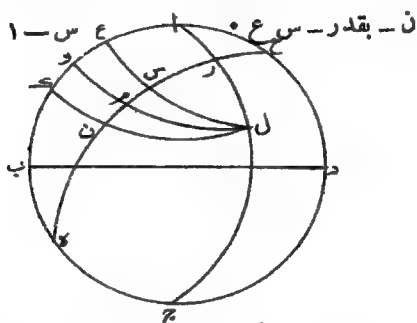
فحكى عن ابي الفضل الهروي انه قال تحرك المنكبوت الى
جهة المشرق لتقع تسع درجات على تلك المقنطرة ، وحكى عن غيره
ايضا مثل ذلك ثم دق على الجميع .

وانا اظن ان جواب ابي الفضل هذا خرج من غيرية منه
كما يندر من العالم الزلل ان لم يفكر وايا ما كان فان الصواب مع ابي
حامد ولكنه اورد مثالا بالحساب ووعده انه تقر در رسالة للبرهان

إلا انى لم اتف له بعد على ذلك فاحسبت ان اينه انا وثبته .

فاقول انه يمكن ان تكون درجتان بارتفاعين متساويتين
 يكون الطالع في ارتفاع المتأخرة الى خلاف توالى البروج من
 الطالع في ارتفاع التى الى توالى البروج اكبر درجا الى توالىها ايضا .
 ونرسم للبرهان دائرة - ا ب ج د - للافق ونربعها بقطرى
 ا ج - ب د - ونرسم - ز ج - نصف فلك نصف النهار - ه ز ح
 نصف فلك البروج ولتكن نقطة - ل - نقطة سمعت الرأس ونخرج
 قوس - ل م - قائمة على فلك البروج و - ل س - بين نقطة - م
 ونقطة - ز - التى على فلك نصف النهار وتأخذ - م ن - مساوية
 ل س م - ونرسم قوس - ل ن - من دائرة عظيمة ونخرجها جميعا
 الى نقط - ك - ف - ع - من الافق فلان - م س - تساوى - م ن
 وكلا - م ح - م ه - ربع فان - ح س - تساوى - ب ه - ونسبة
 جيب - س ع - الى جيب - س ح - كنسبة جيب - م ف - الى
 جيب - م ح - وكذلك ايضا نسبة جيب - ب ك - الى جيب
 ب ه - كنسبة جيب - م ف - الى جيب - م ه - فس ع - تساوى
 ب ك - فدرجة - س - التى الى خلاف توالى البروج من - ن
 اذا كان ارتفاعها مساويا لارتفاع - ن - المرصود اعنى - ب ك
 كان الطالع واحدا، واذا كانت الدرجة التى أخذ ارتفاعها
 مساويا - ل س ع - بين نقطتى - س - ن - وبين ان ارتفاعها
 يكون

يكون اكثر من - س ع - اذا صار ارتفاع - س - قوس
 س ع - فيكون الدائر اكثر مما يكون اذا كان ارتفاع تلك
 الدرجة التي بين - س - ن - بقدر - س ع - فيكون الطالع الى
 توالى البروج من الطالع وقت ارتفاع تلك الدرجة التي - س

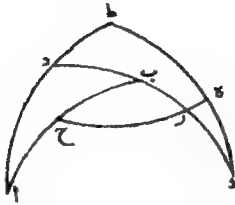


قد تبين كيف يكون الطالع الى توالى البروج وقت
 ارتفاع الدرجة المتقدمة الى خلاف توالى البروج بقدر الارتفاع
 المرصود للدرجة التي الى توالى البروج وذلك ما اردنا ان نبين •
 فاما اذا اعطينا درجتين بارتفاعين مفروضين متساويين ونريد
 ان نعلم من اى عرض يتفق ذلك فانا نقسم لذلك هذه المقدمة •
 اذا كانت الزوايا التي من تقاطع الافق وفلك البروج على
 جزء مفروض معلوم فان عرض البلد معلوم فليكن - ا ب - ربع
 فلك البروج و - ا ج - اقماما ونقطة - ا - من فلك البروج
 وزاوية - ب ا ج - معلومة •

فأقول ان عرض البلد اعنى ميل افق - اج - معلوم .

برهانه انا نخرج قوس - ب ج - التى يبعد الربع من - ا -
عمودا على - اب - ونخرجها من نقطة - ب - حتى يلتقى فلك
نصف النهار ويلقيه على - د - فيكون - د - سمت الرأس لأن
دائرة - ح ب د - قائمة على الافق ولأن - ا - معلوم فان نقطة - ب
ايضا معلومة وجهتها من معدل النهار معلومة فلتكن - ه - ز - قطعة
من معدل النهار ونقطه - ه - على فلك نصف النهار ونخرج - د ه ط
فيكون من فلك نصف النهار و - د ه - عرض البلد اعنى ميل افق
ا ح ط - ونخرج - ه - ز - الى نقطة - ح - من فلك البروج
فزاوية - ز - الحادة بقدر تمام ميل تمام - ب ح - لأن زاوية - ب
قائمة و - ب ح - معلوم لأنه بعد - ب - المفروض من نقطة التقاطع
فزاوية - ز - الحادة معلومة وكنسبة جيب زاوية - ز - الحادة الى
جيب زاوية - ه - القائمة ونسبة جيب - د ه - المطلوب الى جيب
د ز - و - د ب - من اجل انه تمام - ب ج - الذى بقدر زاوية - ا
المعلوم معلوم و - ب ز - من اجل انه ميل - ب - الثانى معلوم
فد ز - الحاصل معلوم - فد ه - معلوم وذلك ما اردنا ان نبين .

ش - ٢

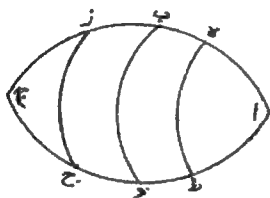


واذ قد تقدم هذا فانا نفرض الدرجتين - هـ - ز - وب نصف
 قوس - هـ ز - على - ب - ونتمم - ب ا ز - ربعا ونجعل نسبة جيب
 زاوية - ب ا د - الى جيب الارتفاع المفروض كنسبة الجيب كله
 الى جيب تمام - ب هـ - ونتم نصفى دائرتى - ا ب ج - ا د ج
 ونخرج اعمدة - ز ح - ب ج - هـ ط - من دوائر عظام فتكون كل
 واحدة من - ز ح - هـ ط - متساوية للارتفاع المفروض لأنا قد جعلنا
 نسبة جيب زاوية - ا د - اعنى جيب - ب د - الى جيب الارتفاع
 المفروض كنسبة الجيب كله الى جيب - ا هـ - وتلك نسبة جيب
 ب د - الى كل واحد من جيبى - ز ح - هـ ط - وبما قدمنا قيل
 دائرة - ا ج - على معدل النهار يكون معلوما فان كانت قوس
 ز ب - تقع دون فلك نصف النهار فتقطة - ز - اذا كان ارتفاعها
 مساويا للارتفاع المفروض الذى لنقطة - هـ - فان الطالع يكون
 واحدا وجزء - ا - ز - هـ - فى جهة المشرق وفى عكس ذلك فى جهة

المغرب

المغرب من النصف الآخر اذا كان جميعا في جهة المغرب وفيما هو
 اكثر عرضا من هذا العرض الذي يخرج واقل من الذي يوجب
 ان تكون ارتفاع - زح - لدرجة - ز - على فلك نصف النهار يتفق
 ان يكون الطالع وقت ارتفاع - ز - بقدر الارتفاع المفروض
 لنقطة - ه - الى توالي البروج من الطالع وقت ارتفاع - ه - ذلك
 الارتفاع لأن - ه - يكون اقرب الى فلك نصف النهار فيكون
 ارتفاع - ه - اكثر من المفروض وذلك ما اردنا ان نبين .

ش - ٣



ونبين ان ذلك ان اتفق في جهة المشرق في النصف الذي
 من اول الجدى الى آخر التوأمين وفي جهة المغرب اعني في الباقي
 من النهار في النصف الآخر الذي من اول السرطان الى آخر
 الراعي وفي عكس ذلك في كل عرض وفي كل جزء يكون وسط
 السماء من النصف الذي من اول الجدى الى آخر التوأمين فانا ان

استخرجنا القوس التي تسمى تعديل الطالع وهو زيادة ما في جهة المشرق من فلك البروج على الربع ثم فرضنا عليها جزءا ما فقد يوجد جزء بل اجزاء من فلك البروج تكون في جهة المشرق معه ويكون الطالع وقت ارتفاع ما للجزء المتقدم الى خلاف البروج بذلك القدر من الارتفاع الى توالي البروج وهو اى جزء فرض في جهة الطالع من الدائرة التي تحد عرض اقليم الرؤية اقرب من هذه الدائرة من الجزء المتقدم الى خلاف توالي البروج بينها وبين فلك نصف النهار، فقد اتينا من الذي وعده ابو حامد ولم يقع (١) كان انجز بما فيه كفاية لهذا المعنى .

والحمد لله رب العالمين وصلواته

على نبيه محمد وآله الطاهرين

تمت الرسالة

بمونه تعالى



رسالة

دوائر السموت في الاسطرلاب

لابي نصر منصور بن علي بن عراق مولى امير المؤمنين

للتوفي في عشر الثلاثين واربعائة من الهجرة

الى ابي الريحان محمد بن احمد البيروني رحمه الله

في مجازات دوائر السموت في الاسطرلاب

الطبعة الاولى

بمطبعة دائرة المعارف العثمانية

حيدرآباد الدكن

حرسها الله تعالى عن البلى والفتن

سنة ١٣٦٦ هـ
١٩٤٧ م

بسم الله الرحمن الرحيم

ذكرت اعزك الله ان طرقا من الحساب في معرفة مجازدوائر
السموت في الاسطرلاب على الافق وعلى مدار الجدى وطرقا صناعية
لاستخراج ذلك وقمت اليك بمجردة عن برهان تسكن النفس اليه
وانه وان كان كل ذلك منسوبا الى افاضل من اهل الصناعة فان
الامان من غلط ناقل اوسهوه ومما لا يكاد يسلم منه النسخ لا يحصل
لك الابتصيل البراهين والوقوف على علل تلك اقوانين •

وسألت ان ابين لك ما يتضح لى منه فاجبتك الى ملتصك
وهذا حين ابتدئ فيه فاحكى ما حكيتك على نحو ما اديته ثم اذكر
برهانه بمقرب ما اذكره منه طريقا طريقا ان شاء الله تعالى •

حكاية الطريقتين

الذين اسندتهما الى ابي محمود حامد بن الحصر الجندى في استخراج
مجاز دوائر السموت بالصناعة •

اما الاول فلتكن دائرة - اب ج د - مدار الحمل في صفحة

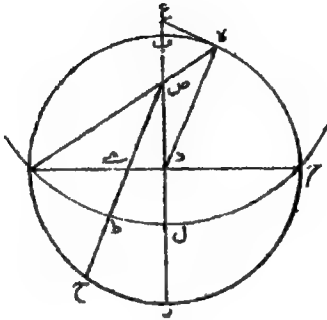
الاسطرلاب ومركزها - ز - ونقطة - ا - المشرق ونقطة - ب -
الجنوب وقوس - ال ج - من الافق •

ونقوض قوس - ب - مساويا للعرض الذى عملت له
الصفيحة ونصل - ا ص - فتكون نقطة - ص - سمت الرأس
ونأخذ قوس - ا ح - بمقدار بعد الدائرة التى نريد ان نعملها فى
الاسطرلاب من دوائر الارتفاع التى تحدد ابعاد السموت عن
خط الاعتدال ونجيز على نقطة - ه - خط - ه ع - مماسا لدائرة
ا ب ج د - ونصل - ع ب ح - ونخرج - ط ي - موازيا لخط
ب ز د - فتكون نقطة - ط - عازيا لتلك الدائرة من الافق •

فاذا اردنا دائرة تجوز على نقطة - ط - وكل واحدة من
قطبى سمت الرأس والرجل هى الدائرة المقصودة •

واما الطريق الثانى فقد حكيت عن ابى محمود انه عمل على
ما وصفناه مدة الى ان ظهر له ان فصل - ص ط ح - مر على نقطة
ط - فاغناه ذلك عن اخراج خطوط - ه ع - ع م - نى ط •

ش - ١



برهان العمل الاول فنقول اما اولاً فلأن خط - ا ص - الذى يمر على سمت الرأس وخط - ا ج - يحيطان بالزاوية التى توتر تمام عرض البلد على محيط الدائرة فإن - ا ص - اذا اخرج فصل من الدائرة فى جهة - ب - قوساً مساوية لعرض البلد - فه ب - مساو لعرض البلد ولأن - ع هـ - تماس الدائرة على نقطة - ب - فانه يكون عموداً على - هـ ز - اذا وصل وذلك يكون زاوية - هـ ع ز - بمقدار تمام عرض البلد فتكون نسبة - ع ز - الى نصف قطر الدائرة اعنى - هـ ز - كنسبة الجيب كله الى جيب تمام عرض البلد فلت رسم الآن دائرة - ا ب ج - فلك نصف النهار و - ا ج - نصف معدل

النهار و - د - قطعة من الاقن بقدر بعد السموت عن خط نصف
النهار و - ب - س - ربع الدائرة الموازية لمعدل النهار التي تمر على
نقطة - - - .

ونفرض مركز الكرة نقطة - ز - والقطب نقطة - ب -
ونصل - ب - ز - وننقله الى سطح - ب - س - ولنلقه على
ح - ونصل - ح - س - ونخرج - ه - ك - موازيا لقطر - ا - ج -
نجعل نسبة - زع - الى - زب - لنسبة الجيب كله الى جيب - ا - د -
اعني تمام العرض ونجعل - ا - ط - مساويا - لد - ونصل - ع - ط -
وقيم عمود - زى - على سطح فلك نصف النهار فهو يلتقى
ع - ط - ولنلقه على - - ي - ونصل - ك - ي - ي - ب - فاقول ان خط
ك - ب - خط واحد مستقيم .

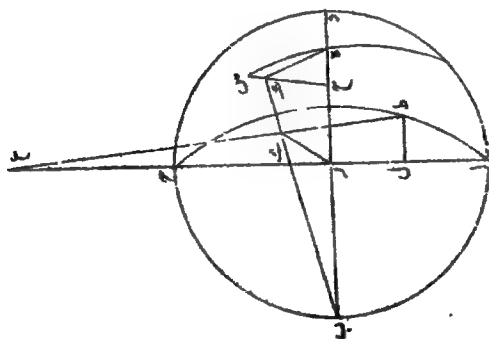
برهانه انا نخرج عمود - ط - ل - على قطر - ا - ج - فيكون
مساويا لجيب - د - ه - و - ك - ح - جيب - ه - ن - المساوي
لجيب - د - ه - لأن كلتا دائرتي - د - ه - ن - قائمتان على - ا - ب - ج -
فط - ل - ك - ح - متساويان و - ز - ح - جيب - ا - ن - لأنه بعد
ما بين المركزين من الدائرتين المتوازيتين ونسبة - ا - ز - الى جيب
ز - ل - اعني جيب تمام - د - ه - كنسبة جيب - ا - د - الى الجيب كله
فنسبة - ز - ح - الى - ز - ل - كنسبة - ب - ز - الى - د - ع - فاذا
بدلنا فان نسبة ز - ح - الى ز - ب - كنسبة - ل - ز - الى - ز - ع - واذا
دكنا

دوائر السموت

Y

ركبتا فان نسبة - ح ب - الى - ب ز - كنسبة - ب ع - الى (١)
 ونسبة - ل ع - الى - ع ز - كنسبة - ط ل - الى - زى - كنسبة
 ج ب - الى - ب ز - كنسبة - ك ح - المساوى - ل ط - الى
 زى - نقط - كى ب - خط واحد مستقيم ومعلوم ان تقطى
 ك - فى سطح الاسطراب واحدة فاذا اخرج من نظيرها فيه
 خط مواز لخط نصف النهار قطع الافق على عجاز دائرة السميت
 ووجوده كما ذكر فى العمل الاول لأن - ع ز - هناك يقوم مقامه
 هاهنا و - ح ز - مقام نصف القطر و - ا ط - الذى من معدل
 النهار هاهنا مقام ما يأخذه من دائرة الحمل هناك و - زى - الذى
 هو من خط الاعتدال فى سطح الاسطراب مقام ما يفصله ذلك
 الخط هناك من خط الاعتدال وذلك ما اردنا الامانة عنه .

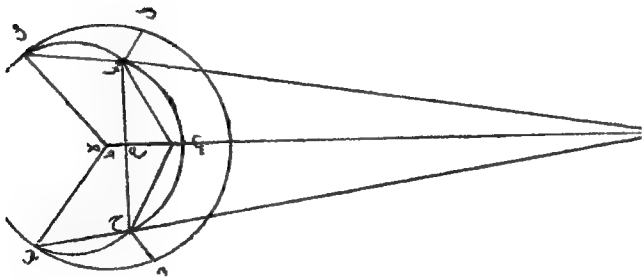
مش-۲



برهاننا للعمل الثاني فلنفرض للعمل الثاني الذي ذكر
 ابو محمود انه عثر عليه بعد استمراره مدة على العمل الاول الذي افنا
 البرهان عليه دائرة - ب د ل ص - لفلك نصف النهار والقطب
 ب - و - ل ز - القوس المفروضة من الافق ونقطة - ص - سمت
 الرأس و - د ح - من معدل النهار قوسا مساوية - ل ل ز - ونرسم
 قوسى - ب ح ص ز - وننفذهما حتى يلتقيا على نقطة - س - ونخرج
 من المركز وهو - ه - - ه - س - الفصل المشترك ونصل - ب ح
 بخط مستقيم ونخرجه حتى يلتقى فنصل - ه - س - على نقطة - ك
 ونصل - ك ز - ز ص - فاقول انه خط واحد مستقيم •

برهانه ان زاوية - ز ب ح - مساوية لزاوية - ل ص ز
 لأن - ب - قطب - د ح - و - ص - قطب - ا - و - د ح - تساوى
 ل - ز - فزاوية - س ب ص - تبقى مساوية لزاوية - س ص ب - فقوسا
 ب س - س ص - متساويتان ولكن قوسى - ب ح - ص ز
 متساويتان فتبقى قوس - ح س - مساوية لقوس - ز س - فان نحن
 اخرجنا من تقطى - ح - س - الى الفصل المشترك عمودين لقياه على
 نقطة واحدة فلنخرجهما وليكونا - ح ط - ز ط - ونصل - ه ب
 ه ص - ونخرج ايضا من تقطى - ح - ز - وخطى - ح ع - ز ع
 موازيين لخطى - ب ه - ه ص - فليلتقيا الفصل المشترك على نقطة
 واحدة •

ولأن راويتي ط - متساويةتان وخطا - ط ح - ط ز - متساويتان
والزوايا الاخر متساوية كل واحدة لنظيرتها فنسبة - ب - ه - الى
ح - ع - كنسبة - ه - ك - الى - ك - ع - وكذلك نسبة - ه - ص
الى - ز - ع - فنقطى - ض - ز - ك - خط واحد مستقيم وجميع
النقط الكائنة على - ب - ك - فهى فى سطح الاسطرلاب نقطة
واحدة فنقطة - ح - التى بعدها من نقطة - د - مساو - ل - ز
هى نقطة (١) - فص ك - اذن من اجل انه مستقيم كذلك فى
سطح الاسطرلاب يجوز على نقطة - ز - المطلوبة فيه وذلك ما اردنا
ايضا حه • ش - ٣



حكاية الطريق الذي نسبته الى ابى سهل ولجن (١) بن رستم الكوهى .

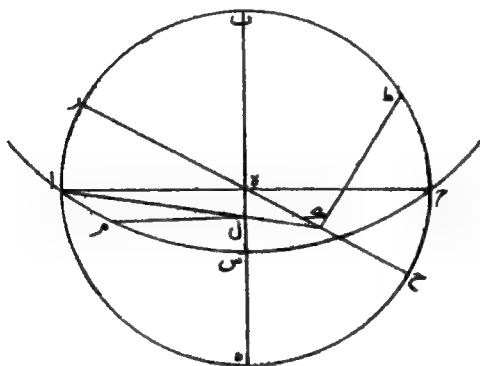
وحكى عن ابى سهل الكوهى عملا فى مثل ذلك ذكرت انه اودعه كتابه فى صنعة الاسطرلاب وهو هذا .

لتكن دائرة - ا ب ج د - مدار الحمل فى الصفيحة على مركز - ه - والافق - ا س ج - وكل واحد من قوسى - ا ز ج ح - عرض البلد و - ح ط - بمقدار بعد الدائرة المطلوبة عن فلك نصف النهار ونخرج عمود - ط ل - على - ز ح - ونصل ا ل ك - ونخرج - ل م - موازيا لقطر - ا ج - فتكون نقطة - م - مجاز تلك الدائرة من الافق .

برهاننا لهذا العمل فلنرسم دائرة - ا ب ج د - لفلك نصف النهار ونربطها بقطرى - - ا ه ج - ب ه د - ونفرض نقطة - ا القطب و - ه ح - نصف قطر الافق ونقطة - ك - موقع العمود من متمهى البعد عن فلك نصف النهار من نقطة - ز - اعنى نأخذ من نقطة - ح - قوس - ح م - فى احدى الجهتين بقدر ذلك البعد ونخرج من نهاية القوس عمودا الى - ه ح - ونصل - ا ك - يقطع ب د - على - ل - فيكون - ه ك - جيب بعد اُلمست عن خط الاعتدال و - ه ل - ه ك - فى سطح الاسطرلاب واحد اعنى فى اسطح المماس للكرة على نقطة - ا ج ز - لنفرضه سطح - ج س

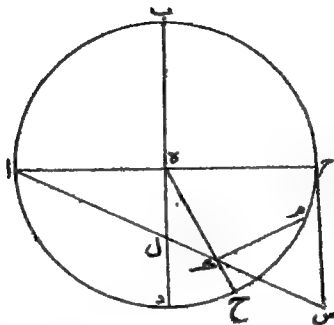
ونخرج اليه - اك - يلتقاء على - س - قدس - في ذلك السطح
جيب بعد السموت عن خط الاعتدال •

ش - ٤



فنحن ان اردنا دائرة - اب ج د - مدار الحمل وأخذنا - د ح
بقدر عرض البلد ووصلنا - هـ ح - ثم جعلنا - ح ك - الجيب المعكوس
لبعد السموت عن خط نصف النهار ووصلنا - اك - يقطع - ب د
الذي فرضناه في سطح الاسطرلاب خط نصف النهار كان - هـ ل
نظير (١) لأن نصف قطر مدار الحمل يقع موقع - اج - الذي هو
قطر الكرة فيكون - هـ ل - جيب بعد السموت عن خط الاعتدال
واذا افنا على - ب د - عمودا على نقطة - ل - انتهى من
الافق الى محاذ الدائرة الموصوفة وذلك ما اردنا ان نبين •

ش - ۵



حکایة الطریقین اللذین اسندتهما الی احمد بن عبدالله المعروف

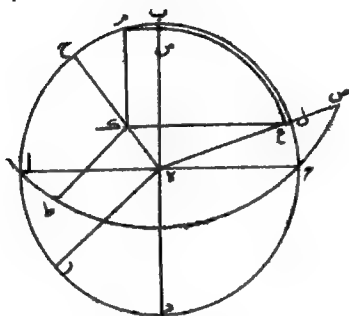
بجیش *

واوردت بعد ذلک طریقین لجیش الحاسب ذکر ت انہ جاء
باحدهما فی کتابہ فی صنعة الاسطرلاب المسطح مرسلان غیر برهان
کما دتہ فی اکثر تصنیفاتہ و هو هذا *

لتکن دائرة - اب ج د - لمدار الحمل فی الصفیحة والافق
ج اص - ونقرض - ج ز - مساویا لمرض البلد و - ا ح - بعد
السمت عن الاعتدال ونفصل - ه ک - مثل - ه ط - ونخرج کلا
موازیاً - له ب - ونزل عمود - ل م - علی - ب ه - ونخرج
ک س - موازیاً - له ا - ونجعل - ه ع - مثل - ه م - ثم نخرج
ه ع - فلیقی الافق علی - ص - وعلیه محاز تلك الدائرة *

ش - ۶

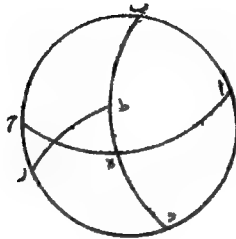
ش - ٧



برهاننا لهذين العمليتين المذكورين، وتقدم للبرهان عليهما
 هذه المقدمة، ليكن - ا ب ج د - فلك نصف النهار و - ب هـ د
 نصف معدل النهار و - ا هـ ج - نصف الافق المفروض و - ح
 النقطة المفروضة منه ونخرج عليها وعلى قطب دائرة - ب هـ د - ربع
 ز ح ط - من دائرة عظيمة فلأن زاوية - ح - الحادة بمقدار تمام
 ميل - ب ط - من الميل الذي اعظمه - ب ج - الذي هو تمام
 عرض البلد فان نسبة جيب - هـ ح - الى الجيب كله كنسبة جيب
 هـ ط - الى جيب تمام ميل - ب ط - وكذلك نسبة جيب - ز ج
 الى جيب زاوية - ح - الحادة كنسبة جيب - ز ح - الى الجيب
 كله اغني جيب زاوية - ج - وذلك ما اردنا ان تقدم به .

ش - ٨

ش - ٨



ثم نعود فنقول انه معلوم ان نقطة هـ - في سطح الاسطرلاب
يقع موقع القطب و - هـ ص - موقع بعض الدوائر التي تمر على
القطب فاذا كانت التي تمر على نقطة ط - جازت من الافق على
نظيره نقطة ح - في الشكل المتقدم واذا كان هـ ك - المساوي
له ط - جيب بعد الجزء المفروض من الاعتدال و - ز ب - تمام
عرض البلد كان ما يقع من خط - ك ع - الموازي لاج - بين
نقطة - ك - وبين خط - هـ ب - جيب ميل بعد الجزء المفروض
من الاعتدال لأن ميله الاعظم بمقدار تمام العرض ولذلك يكون
هـ م - جيب تمام ميل الجزء المفروض واذا اخرجنا - ك - موازيا
له ب - و - ل م - موازيا - لاج - كان - ل م - مساويا - لك ن
فيبقى هـ م - جيب تمام ميل البعد المفروض الذي هو في الشكل

المتقدم جيب - زح - ونسبة - هـ ك - الى - هـ ن - كنسبة الجيب كله الى جيب عرض البلد يقع موقع تمام الميل الاعظم على هذا الوضع ونسبة - هـ ك - الى جيب القوس التي تحل محل مطالع قوس هـ ك - اعنى نسبة جيب - هـ ح - فى الشكل المتقدم الى جيب هـ ط - كنسبة الجيب كله الى جيب تمام ميل تمام تلك المطالع فنسبة هـ ن - الى جيب تلك المطالع كنسبة جيب العرض الذى يحل محل تمام الميل الاعظم الى جيب تمام ميل تمام تلك المطالع وتلك نسبة هـ ع - اعنى جيب تمام ميل بعد الجزء من الاعتدال الى الجيب كله .
فان نحن اخرجنا من نقطة - ب - على قطر - هـ ب - عمود ف - و - كان - هـ و - جيب مطالع بعد الجزء من الاعتدال لأن نسبة هـ ن - الى - هـ و - كنسبة - هـ ع - الى - هـ ف - الذى هو الجيب كله فنقط - هـ ف - الذى يحد مطالع بعد الجزء من الاعتدال من الافق على الجزء المفروض .

واما الشكل الثانى فهو هذا الاول بعينه إلا انه يبنى ان يؤخذ - اح - مساويا لعرض البلد - لاز - فان العمل حينئذ يصبح واضن هذا سهو من الناقلين والوراقين دون حبش وذلك ما اردنا ان نبين .

حكاية حساب الجيب المعكوس لمجاز دوائر السموت فى دائرة الافق فى الاسطرلاب لبعض علماء هذه الصناعة، وذكرت

انك وجدت عملا في معرفة مجاز دوائر السموت في دائرة الافق
بالطريق الحسابي ولم تقف على اسم صاحبه ومتوليّه وهو هذا •

اذا اردنا ذلك جطلنا بعد السموت المفروض عن فلك نصف
النهار جيبا معكوسا وقسمنا مربع وتر العرض على وتر تمام العرض
الى نصف دائرة وتقصنا ما خرج من وتر تمام العرض الى نصف
دائرة وما بقي •

اما اذا كان السموت المفروض شماليا فانا نضربه في الجيب
المعكوس ونقسم المجتمع على وتر تمام العرض الى نصف الدائرة
ونقص ما يخرج من الجيب المعكوس ونضرب الباقي في قطر
الافق في الاسطرلاب ثم نقسم المجتمع على ما يبقى من قطر الدائرة
اذا تقصنا منه ما تقصناه من الجيب المعكوس المخرج فهو الجيب
المعكوس في دائرة الافق في الاسطرلاب لمجاز دائرة السموت •

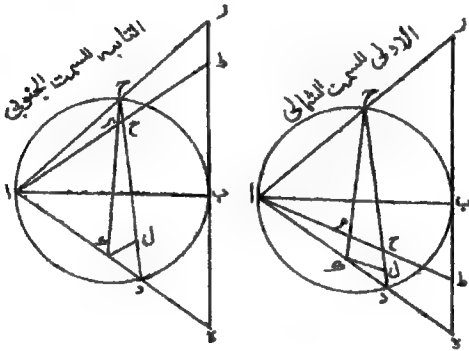
واما اذا كان السموت المفروض جنويا فانا نضرب قطر
الدائرة منقوصا منه الجيب المعكوس فيما يبقى من وتر تمام العرض
الى نصف الدائرة ونقسم المجتمع على وتر تمام العرض الى نصف
الدائرة فما خرج نقصه من القطر ونحفظه ثم نضرب الجيب
المعكوس في قطر الافق في سطح الاسطرلاب ونقسم ما حفظناه
فتخرج الجيب المعكوس لمجاز دائرة السموت في افق الاسطرلاب
فيبعد مثله من اجزاء قطر الافق في دائرة الاسطرلاب ونخرج من

النقطة التي انتهينا إليها خطا موازيا لخط المشرق والمغرب يقطع الافق على مجاز تلك الدائرة •

برهاننا لهذا الحساب المذكور نرسم دائرة - اب - لفلك نصف النهار ولتكن نقطة - ا - القطب الجنوبي - وج - د - قطر الافق وخط - دب ز - قطره في سطح الاسطرلاب ونصل - ج - اد - ونخرجهما الى تقطبي - ه - ز - ونخرج - ج ك - عمودا على - اب - ونفرض - دح - في سمت الشمال الى الجيب المعكوس لبعده سمت عن خط نصف النهار و - ج ح - الجيب المعكوس في سمت الجنوبي لبعده عن خط نصف النهار ونصل - ا ح - ونخرجه الى نقطة - ط - من قطر الافق تتعلم على نقطة تقاطعه مع ح ك - علامة - م - ونخرج - ك ل - موازيا - لاح - فلأن زاوية - ب ا ه - مساوية زاوية - ك ج ا - وزاوية - ج ا ك مشتركة فان نسبة - دا - الى - ا ج - كنسبة - اج - الى - ا ك - فاذا - قسمنا مربع - ا ج - على - اد - خرج - ا ك - وصار معلوما فيبقى - ك د - معلوما ونسبة - اد - الى - د ك - كنسبة ح د - الى - دل - و - ح د - الجيب المعكوس في الدائرة الاولى وفي الثانية تمام الجيب المعكوس الى القطر كله فاذا قصصنا - دل - من الجيب المعكوس في الدائرة الاولى ومن تمام القطر في الثانية بقى - ح ل - ونسبة - ح ل - الى - ل ج - كنسبة - ك م - الى

م ج - ولكن من اجل ان نسبة - ط - الى - ك م - كنسبة
 - ا - الى - اك - وكذلك نسبة - ز - الى - ك ج - فان نسبة
 - ز - الى - ك ح - كنسبة - ط - الى - ل م - وفي التبديل
 نسبة - ز ه - الى - ط - كنسبة - ج ك - الى - ك م •

ش - ٩



وقد كان تبين ان نسبة - ج ك - الى - ك م - كنسبة - ج
 ل - الى - ل ح - فنسبة - د ه - الى - ط - كنسبة - ج
 ل - الى - ل ح - و - ط - في الشكل الاول الجيب المعكوس في
 الافق وفي الثاني تمام الجيب المعكوس الى قطر الافق وذلك ما اردنا
 ان نبين •

عمل الفرغانى فى ذلك على ما حكيت به فاما الحساب الذى زعمت ان الفرغانى ذكره فى كتابه الكامل انه اخذ بكل واحد من تمام العرض وباقى العرض من نصف الدور ما يحيا لهما فى جدول انصاف اقطار المدارات وجمعهما وحفظ نصف الجمله ثم ضرب جيب تمام بعد الدائرة المطلوب سمتها عن مطلع الاعتدال فى جيب تمام عرض البلد وقسم المجموع على الجيب كله وقوس ما خرج من القسمة ووضع تلك القوس فى مكانين وترك احدهما على حاله وقص الآخر من مائة وثمانين وأخذ بكل واحد منها ما يحيا لهما فى جدول انصاف اقطار المدارات وقص من ربع الجمله مربع فاحفظه .

وخذ جذر الباقي فكان مقدار بعد مركز الدائرة المطلوبة على الخط الذى تقع عليه مراكز دوائر السموت من مركز الدائرة التى لامست لها فانه صحيح ، ولم انظر فى هذا الكتاب حتى احدى لك ما اورده من البرهان على ذلك ولكنى اورد من ذلك ما لاح لى فيه .

برهاننا لعمل الفرغانى لتكن دائرة - اس ج د - لفلك نصف النهار - وا - القطب الشمالى - وب - الجنوبى - وس - سمت الرأس - وز - سمت الارجل - وزه ح - الافق - وس ه د - الدائرة التى لامست لها .

وظاهر فى صناعة التسطیح انا اذا اخرجنا خطى - ن س ص

ن د ع - كان - ص ع - هو قطر الدائرة التي لاسمت لها في الاسطرلاب وهو الذي يحفظ الفراغ في نصفه في عمله، وذلك انه اذا أخذ تمام العرض وهو - س ا - وباقي العرض من نصف الدور اعني - ا د ما يحياهما في جدول انصاف اقطار المدارات خرج له بالاول - اص وبالثاني - اع - والمحفوظ هو - ص ف - الذي هو نصف - ص ع ثم نفرض الدائرة المطلوبة - س ط - ونخرج (١) والافق حتى يلتقيان على - ل - ونخرج من قطب - ا - قوس - اك - قائما على دائرة ط س ل - فتكون نسبة جيب - س ا - الذي هو تمام العرض الى جيب - س ز - الذي هو الجيب كله كنسبة جيب - اك - الى جيب - ل ز - وهو تمام بعد الدائرة المفروضة من مطلع الاعتدال او مغربه - واك - هو المطلوب •

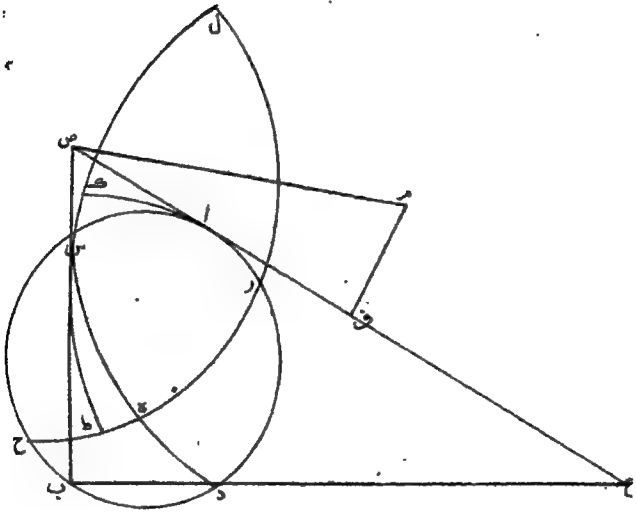
ومعلوم ان دائرة - ك س ط - هي التي لاسمت لها في المسكن الذي تمام عرضه - ل ك - ونقطة سمت الرأس فيه - ك •

فاذا حصل له تمام عرض ذلك المسكن استخرج من جدول انصاف اقطار المدارات قطره في سطح الاسطرلاب حسب ما تقدم •

ثم اذا صار له معلوم وليكن مثلاً نصف - ص م - ومربعه وهو ربع مربع كل القطر ومتى نقص منه المحفوظ اعني - ص ف

بقي مربع - ن - (١) وجذره وهو مقدار - ف م - وم - مركز تلك
الدائرة في سطح الاسطرلاب وذلك ما اردنا ان نبين .

ش - ١٠ -



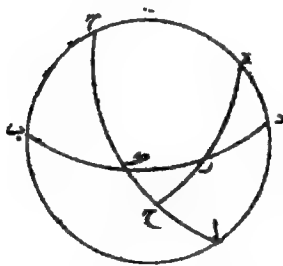
وزعت انه وقع اليك ثلاثة انواع من الحسابات ثلثي معرفة
مجازات هذه الدوائر وسألت عن عللها •
طريق من الحساب في معرفة مجاز دوائر السموت في الافق
من استخراجنا •

اما احدهما فهو ان نضرب جيب بعد السموت عن خط
الاعتدال في جيب تمام عرض البلد ونقسم المجتمع على الجيب كله
وقوس ما يخرج من القسمة ونحمل تمام تلك القوس جيبا ونحفظه
ثم نضرب جيب بعد السموت عن خط نصف النهار في الجيب كله
ونقسم المجتمع على المحفوظ فيخرج جيب بقوسه فيكون بعد الخط
الخارج من المركز الذي يجوز من الافق على المجاز المطلوب من خط
نصف النهار في المدارات •

برهاننا لحسابنا هذه فلتكن لذلك دائرة - ا ب ج د - فلك
نصف النهار - ب ك د - نصف الافق - و - ا ح - نصف معدل
النهار وقطة - ز - النقطة المفروضة من الافق وقطة - ه - القطب
ونرسم قوس - ه ز ح - من دائرة عظيمة فنسبة جيب - ك ز - الى
جيب - ز ح - كنسبة جيب - ك د - الى جيب - د ا - فاذا
ضربنا جيب - ك ز - الذي هو بعد السموت عن خط الاعتدال في
جيب - ا د - الذي هو تمام العرض وقسمنا المبلغ على جيب - ك د
الذي هو الجيب الاعظم خرج جيب - (١) ز ح - ونسبة جيب - ه ز

الى جيب - دز - كنسبة جيب - هـ ح - (١) جيب - اح - فاذا ضربنا جيب - دز - الذى هو بعد السموت عن خط نصف النهار فى جيب - هـ ح - الجيب كله وقسمنا المبلغ على جيب - هـ ز - الذى هو تمام - زح - خرج جيب - اح - فاذا عددنا ميل اجزاء اح - فى احدى المدارات من عند فك نصف النهار واجزنا على المركز وعلى منتهى الاجزاء خطا مستقيما جاز من الافق على نقطة ز - لأن قوس - هـ زح - تكون فى سطح الاسطرلاب خطا مستقيما وهذا هو البرهان على حسابنا الاول المذكور .

ش-١١



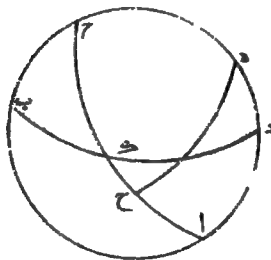
طريق ثان من استخراجنا فى حساب مجاز دوائر السموت
فى الافق .

واما الحساب الثانى فهو ان نضرب جيب عرض البلد فى
جيب بعد السموت عن خط الاعتدال ونقسم المجموع على الجيب

المحفوظ في الحساب الاول المتقدم فيخرج جيب يكون قوسه بعد الخط الخارج من المركز الذي يحد المحاذ على الافق من خط الاعتدال في المدارات •

برهاننا لحسابنا هذا الثاني ، نعيد الشكل الاول على وضعه ونقول ان نسبة جيب - د - د - المرض الى جيب - ه - ز - الذي هو المحفوظ كما تقدم كنسبة جيب - ك - ح - المطلوب الى جيب ك - ز - الذي هو بعد السموت عن خط الاعتدال فاننا اذا ضربنا جيب - د - د - في جيب - ز - ك - وقسمنا المجتمع على جيب - ه - ز - خرج - ك - ح - وذلك ما اردنا ان نبين •

ش - ١٢



وجه ثالث من استخراجنا في معرفة مجاز دوائر السموت
في مدار الحمل بالحساب •

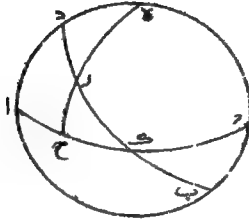
واما الحساب الثالث فهو ان نضرب جيب تمام عرض البلد في جيب بعد السموت عن خط نصف النهار ونقسم المجتمع على الجيب كله فما خرج نجمله قوسا ثم نجعل تمام هذه القوس جيبا ونحفظه ونضرب جيب بعد السموت عن خط الاعتدال في الجيب كله ونقسم المجتمع على المحفوظ فما خرج فهو جيب بعد مجاز الدائرة المفروضة من عند خط الاعتدال في مدار الحمل .

برهاننا لحسابنا هذا الثالث، وندير للبرهان عليه دائرة - ا ب ج د - فلك نصف النهار و - ب د - نصف معدل نصف معدل النهار و - ا ك ج - الافق وتقطعة - ه - سمت الرأس وتقطعة - ح مفروضة فانا ان علمنا عدد - ك ز - علمنا مجاز الدائرة المفروضة من دوائر السموت على مدار الحمل .

وقد بينا في غير موضع ان زاوية - ز ه ي - بمقدار ميل - ا ح اعني تمام - ك ج - من الميل الذي اعظمه بمقدار زاوية - ك - فاذا ضربنا جيب - ا ح - في جيب - ا د - وقسمنا المجتمع على الجيب كله خرج جيب ميل - ا ح - فنجمله قوسا ونجعل تمام قوسه جيبا، ومعلوم ان نسبة ذلك الجيب اعني جيب زاوية - ز - الى جيب - ك ح - كنسبة جيب زاوية - ح - القائمة اعني الجيب كله الى جيب - ز ك - فنضرب جيب - ك ح - الجيب في كله ونقسم المجتمع على جيب زاوية - ز - المستخرج بهذا الحساب فيخرج جيب - ز ك - فبعد

مثله من خط الاعتدال في مدار الحمل فيحد مجاز الدائرة المفروضة
من دوائر السموت في مدار الحمل وذلك ما اردنا ان نبين •

ش - ١٣



فهذا برهان الاعمال الذي انتهينا وسألت الابانة عن علل
حساباتها، وفيه لثلك كفاية بل هولاك قانون تقيس به سائر ما يقع
اليك من امثالها وتستنبط بها معرفة صحيحها من سقيمها، فكن
به سعيدا •

تمت الرسالة، والحمد لله وحده

وصلواته على نبيه محمد وآله

رسالة

في

صناعة الاسطرلاب بالطريق الصناعي

لابي نصر منصور بن علي بن عراق مولى امير المؤمنين

المتوفى في عشر الثلاثين واربعائة من الهجرة

الى ابي عبد الله محمد بن علي الماموني في صناعة

الاسطرلاب بالطريق الصناعي

الطبعة الاولى

بمطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية

حيدرآباد الدكن

صانها الله تعالى عن جميع بلايا الزمن

١٣٦٦ هـ
سنة
١٩٤٧ م

٥٠٠
تعداد الطبع ١٣٥٧

بسم الله الرحمن الرحيم

سرفى اطلال الله بقاء الحر الكامل والتجيب الفاضل ما وقعت عليه من رغبته فى اقتناء العلوم ومحبة خاصة لعلم النجوم فانه العلم الذى يجلو الفكر ويشهد الذهن وعرفت شفقه بالاسطرلاب فرأيت ان ارسوم له ايده الله فى صنعه عملا خفيفا مؤديا الى الحقيقة عاريا عن البراهين الهندسية ليكون اسهل مأخذا واقرب متناولا الى ان اتبع ذلك بما ينشط له ويفرحه من الابانة عن براهين اى نوع شاء من الانواع والله الموفق للصواب والمعين عليه وهذا حين ابتدء رسم ما وعدته •

عمل المدارات الثلاثة وفلك البروج فى الصفيحة

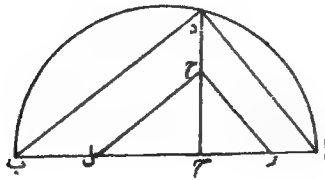
اذا اردنا عمل الاسطرلاب الشمالى نحكم صنعة (١) والصفائح فى استواء السطوح صحة الاستدارة باى قدر اردنا وندير فى الصفيحة مدار رأس الجدى وهو اعظم الدائرة تدور على مركز الصفيحة من الدوائر الثلاثة المرسومة فيها ونربعها كما ربعت دائرة اب ج د - بقطرى - ا ح ب د - ونسمى احد القطرين خط نصف

(١) ط خرم فى الامل

النهار فيكون القطر الثاني خط الاعتدال وتقسم نصف قطر هذه الدائرة بسبعة اقسام متساوية ونعد من هذه الاقسام من عند طرف خط نصف النهار خمسة ونجعل حيث انتهينا مركزا وندير عليه يبعد الخمسة الاقسام دائرة من غير ان تؤثر رسمها في الصفيحة فتكون هذه الدائرة دائرة فلك البروج في الاسطرلاب ثم ندير على مركز الصفيحة ويبعد تقاطع رسم دائرة فلك البروج وخط الاعتدال دائرة فيكون مدار رأس الحمل والميزان •

ثم ندير ايضا على المركز يبعد ثلاثة اقسام من تلك الاقسام دائرة فيكون مدار رأس السرطان وهذه صورة تلك •

ش - ١

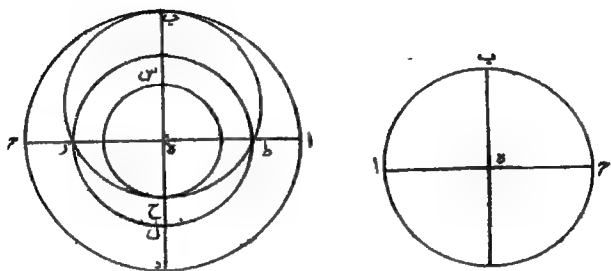


دائرة - ب ز ح ط - دائرة فلك البروج ودائرة - زل
ط ك - مدار رأس الحمل والميزان ودائرة - س ح - المماس
لفلك البروج مدار رأس السرطان ومركز جميعها سوى فلك
البروج - . .

نرسم رأس البروج على دائرة فلك البروج .

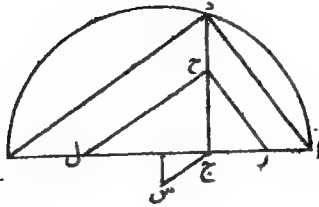
فان اردنا ان نعلم رأس البروج على دائرة فلك البروج في
الصفحة فانا نرسم نصف دائرة - اب - ونقسم قطر - اب - بمشرية
اقسام متساوية ونأخذ - اج - بقدر اربعة من تلك الاقسام ونخرج
من نقطة - ج - الى محيط الدائرة خط - ح د - عمودا على قطر
اب - ونصل - اد - ب د - ثم نأخذ من - ح د - خط - ج ح
بقدر نصف قطر مدار رأس الحمل والميزان في الصفحة ونخرج
من نقطة - ح - الى قطر - اب - خطي - ح ز - ح ل - موازيين
لخطي - اد - ب د - ثم ندير على مركز الصفحة يبعد - ز ج
دائرة فتجوز من دائرة فلك البروج فيها على رأس الثور والسنبلة .
وايضا ندير على مركز الصفحة يبعد - ب ج - دائرة
فتجوز من دائرة فلك البروج في الصفحة على رأس الحوت
والعقرب .

ش - ٢



ونعبد نصف دائرة - اب - وتقيم على مركزها عمود - هـ - س
 بقدر قسم واحد من اقسام قطر - اب - العشرة وتثبت احد طرفي
 البركار على نقطة - س - ونفتح رأسه بقدر قسمين من اقسام
 العشرة ونديره الى قطر - اب - ونخرج من النقطة التي تنتهي
 اليه عليها كنقطة - ج - الى محيط الدائرة خط - ح د - عمودا
 على قطر - اب - ونصل - اد - ب د - ثم نأخذ من - ح د - خط
 ج ح - مساويا لنصف قطر مدار رأس الحمل والميزان في الصفيحة
 ونخرج من نقطة - ح - خطي - ح ز - ح ل - موازيين لخطي
 اد - ب د - ثم ندير على مركز الصفيحة يبعد - ز ح - دائرة
 فتجوز على رأس الجوزاء والاسد في دائرة فلك البروج في الصفيحة
 وندير ايضا على مركز الصفيحة يبعد - ل ج - دائرة فتجوز على
 رأس الدلو والقوس في فلك البروج في الصفيحة •

ش - ٣



قسمة البروج والدرج في فلك البروج

والعمل العام لمعرفة رأس البروج وسائر الاجزاء ان ترسم
 نصف دائرة - اب - على مركز - ج - وترسم على مركز - ج -
 ويبعد خمسة قطر - اب - نصف دائرة - هـ د - وتأخذ - ب ز - بقدر
 بعد الجزء من المنقلب ونصل - ز ج - يقطع دائرة - د هـ - على - ل
 ونميز على - ل - خط - ح ل ط - قائما على قطر - اب - ونصل
 ا ط - ب ط - وتأخذ - ح س - مساويا لنصف قطر مدار الحمل
 ونخرج - س ن - س م - موازيين لخطي - اك - ط ب - ثم نفتح
 رأس الفرجار بقدر - م ح - وندير على مركز الصفيحة فحيث قاطع
 رسم فلك البروج فهناك الجزء المطلوب في الجهة التي عمل عليها
 الاسطرلاب من جهتي الشمال والجنوب .

ونفتحه بقدر - ب ح - ونديره ايضا على مركز الصفيحة
 فحيث قاطع فلك البروج فهناك الجزء الذي في غير جهة الاسطرلاب

ب ز - ونجمل حيث اتبيننا مركزا وندير عليه ببعد - ز ا - دائرة فتكون دائرة الافق وفي علم اقطار المقنطرات ومركزها نأخذ - ا ج بمقدار مجموع العرض والارتفاع و - ب د - بقدر ما نريد العرض على الارتفاع ونأخذه في غير جهة - ا ج - كما هو في الصورة الثانية .

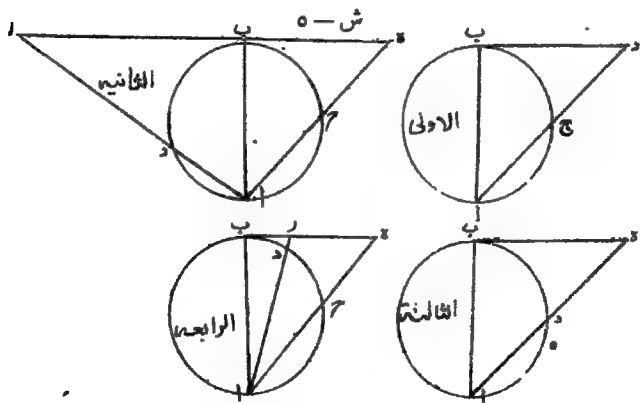
ونصل - ا ج - ا د - ونخرجها الى العمود على قطر - ا ب الذي اجزناه على نقطة - ب - كخطي - ا ح - ا د ز - ثم نأخذ من عند مركز الصفيحة من خط نصف النهار الى النصف الذي يكون فيه العمل بقدر - ب - ه - والى النصف الآخر بقدر - ب ز - وننصف مجموع ذلك ونزيد على منتصفه ببعد نصفه دائرة فتكون المقنطرة التي اردنا .

وان كان ارتفاع المقنطرة مساويا للعرض فانا نأخذ - ا ج مساويا لضعف العرض وتقصر به وحده كما هو في الصورة الثالثة .

ونصل - ا ج - ونخرجها الى الخط الذي ذكرنا كخط - ا ح - فيكون - ب - ه - قطر المقنطرة ومنتصفه مركز المقنطرة فان زاد الارتفاع على العرض أخذنا - ا ج - كذلك بقدر مجموع العرض والارتفاع و - ب د - بقدر ما نريد الارتفاع على العرض ونأخذه في جهة - ا ج - كما هو في الصورة الرابعة ونصل - ا ج - ا د - ونخرجهما ايضا الى الخط الذي ذكرنا كخطي - ا ح - ا د

ز - فيكون - هـ - ز - قطر المقنطرة ومنتصفه مركزها وبعد محيط المقنطرة من مركز الصفيحة كخط - ب - ز - الى النصف الذي فيه العمل •

وان اردنا ان تكون الدائرة اعظم لتكون القسمة اصح جعلنا قطر الدائرة مثل قطر المدار وتأخذ انصاف الخطوط بهذا العمل بدل ما أخذنا الآن جميعها وان جعلنا ايضا نصف قطر هذه الدائرة مساويا لقطر مدار الحمل وأخذنا ارباع الخطوط التي تجر بهذا العمل كان ذلك واحدا •

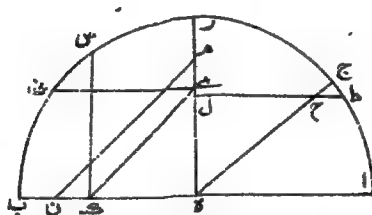


استخراج مدارات الكوكب ذوات العروض
فان اردنا ان نرسم مجرى الكواكب الثابتة ذوات العروض
في الصفيحة فانا نرسم نصف دائرة - اب - على مركز - هـ - وندير

ايضا على مركز - ه - ويبعد خمس قطر - اب - نصف دائرة - ح
 د - ونخرج من نقطة - ه - الى محيط دائرة - اب - خط - ه - ز
 عمودا على قطر - اب - وتأخذ كلا - ب ح - ا ط - بقدر بعد
 الكوكب في فلك البروج من اقرب الاعتدالين ونصل - ح ه -
 ونميز على تقاطع - ه ح - ودائرة - ح د - خطا موازيا - له ز
 ينتهي الى قطر - اب - ومحيط دائرة - اب - كخط - ش ك
 ونسمى هذا الخط المحفوظ ونخرج من نقطة - ط - الى خط - ه ز
 خط - ط م - موازيا بقطر - اب - ونسميه العرض الاول ثم نثبت
 احد طرفي البركار على مركز - ه - وقد فتحنا رأسه بقدر الخط المحفوظ
 ندير الطرف الآخر الى حيث انتهى من خط - ط م - كخط - ه ن
 ونخرج من تقاطع - ه ن - ودائرة - ح د - خطا موازيا لقطر
 اب - كخط - ع ف - فتكون القوس التي بين اقرب طرفي القطر
 وبين - ف - قوس التعديل •

ن - مساويا للقوس الثاني ونصل - م ن - وتأخذ - ن س - بقدر
عرض الكوكب ونخرج من نقطة - س - الى قطر - اب - عمود
س ت - ثم نخرج من نقطة - ك - الى خط - ه ز - خط - ك ي
موازيا لخط - م ن - ونخرج من نقطة - ي - الى محيط دائرة - ا
ب - خط - ي ق - موازيا لقطر - اب - ونسمى القوس التي
بين نقطة - و - وبين اقرب طرفي - اب - منه القوس المحفوظة .

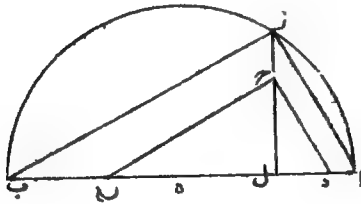
ش-۷-۷



ونعید ایضا نصف دائرة - اب - وتأخذ من عند المركز
من قطر - اب - خط - هـ - بعد المركز ونخرج من نقطة - ل -
الى محیط دائرة - اب - خط - ل ز - عمودا على قطر - اب
ونصل - از - ب ز - ثم تأخذ من - ل ز - خط - ل ح - مساويا
لنصف قطر مدار رأس الحمل والميزان ونخرج من نقطة - ج - ج ح

حد - موازين لخطي - از - ب ز - فان كان الكوكب شماليا فان
 زل - نصف قطر مداره وان كان جنوبيا فان - ح ل - الاعظم نصف
 قطر مداره فيصير قطر مداره معلوما وجهة الكوكب في الشمال
 او في الجنوب اما اذا كان العرض وميل درجة الكوكب في جهة
 فملومة ولما اذا كان في جهتين فان الكوكب في جهة الاكثر من
 العرض قوس التعديل ابدا في جهة ميل درجة الكوكب •
 وينبغي ان تعلم ان - ه ل - الذي ميمناه بعد المركز اذا كان
 اكثر من خمس قطر - اب - والكوكب جنوبي لم يمكن ان نرسم
 مجراه في الاسطرلاب الشمالي •

ش - ٨



معرفة الجزء المسامت للكوكب في الاسطرلاب
 وهو جزء المروني نصف دائرة - اب - وايضا نصف
 دائرة - ح د - وعموده ز - على قطر - اب - وتأخذ - ل و - بقدر

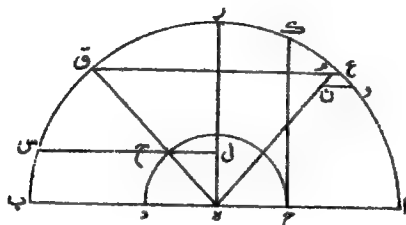
القوس المحفوظة ونخرج - ف ع - موازيا لقطر - اب - ونصل
 ف ه - ونجيز على تقاطعه - مع - ح د - خطا موازيا لقطر - اب
 ايضا لخط - س ح ل - ونخرج من نقطة - ج - الى محيط الدائرة
 عمود - ح ك - على قطر - اب •

ثم نفتح رأس البركار بقدر - س ح ل - ونثبت احد طرفيه
 على مركز - ه - والطرف الآخر حيث انتهى من خط - ف
 ع - كخط - ه م - وتأخذ من خط - ه م - خط - ه ي
 مساويا لعمود - ح ك - ونخرج - ب ف - موازيا لقطر - اب
 ثم تأخذ من اجزاء فلك البروج المرسومة للاسطرلاب من عند
 اقرب الاعتدالين من درجة الكوكب بعدد اجزاء - ز ب - من
 اجزاء دائرة - اب - المساوية فحيث اتينا جعلنا الكوكب مسامتا
 له اعني انه اذا اخرج من مركز الصفيحة الى هذا الجزء الذي ينتهي
 اليه بهذا العمل خط مستقيم مر على الكوكب ونجمل بعد الكوكب
 من مركز الصفيحة كما يخرج لنا من نصف قطر مداره بما قدمنا •
 هذا اذا كان الكوكب في غير جزى الا انقلاب فاما اذا كان
 في احدهما فان الجزء الذي ينبغي ان يكون مسامتا للكوكب هو
 جزؤه •

فاما قطر مداره فانه ان كان شماليا عن رأس الجدى وعلما له
 وان لم يكن تركناه وان كان جنوبا عن رأس السرطان وعرضه

ليس باكثر من ضعف الميل او كان شماليا عنه علمنا له والاتركناه.

ش-۹



والعمل ان نجعل - اب - في الشكل المتقدم لمعرفة قطر المدار
بقدر تمام فصل ما بين العرض والميل ان كانا في جهتين وبقدر تمام
مجموعهما الى الربع ان كانا في جهة ثم تتم سائر العمل كما ارشدنا
اليه هناك .

عمل خطوط الساعات المعوجة

فاما الدوائر التي ترسم في الاسطرلاب لمبادي الساعات فانها

توسم هكذا •

تقسم كل ما يقع تحت دائرة الافق الى لدن خط نصف النهار من المدارات الثلاث المرسومة في الاسطرلاب ستة اقسام متساوية ثم نطلب مركز دائرة تمر على نهايات الاسداس الثلاثة الاول فتدار الدائرة على تلك النقط الثلاث هو مذكور في كتاب

الاصول •

وكذلك في نهايات الاسداس الثانية والثالثة الى السادسة
من كلا الجانبين وليس يؤدى هذا الى الحقيقة الا في المدارات
الثلاث فقط •

وقد بينت ذلك في كتابي في السموت وجوابي لابي الريحان
محمد بن احمد البيروني فيما سأله من شأن هذه الدوائر وماشا كلها
من مسائله على سبيل الكريات لكنه اقصى ما قدر عليه فيها في
الاسطرلاب كالذى يعمل ايضا في الرخامات فانه مثل هذا •

وبقي علينا ان نصف كيف ترسم دوائر السموت في سطح
الاسطرلاب •

عمل دوائر السموت

فنعيد دائرة - ا ب - المساوية القطر لنصف قطر مدار رأس
الاجل والميزان وقطر - ا ب - والخط الذى يمر بنقطة - ب - عمودا
على - ا ب - ثم نأخذ - ب د - بقدر ضعف عرض البلد ونصل - ا د
ونخرجه الى الخط الذى ذكرنا كخط - ا د ز - ونخرج من نقطة
ز - خط - ز ح - عمودا على - ز ب - ونأخذ - ز ه ب - مساويا
لخط - ا د ز - وندير على مركز - ه - دائرة - ل ج - باى بعد
اردنا ثم نأخذ قوس - ل س - بقدر بعد السموت الذى نريد من
خط الاعتدال ونصل - ه س - ونخرجه الى خط - ز ح - كخط

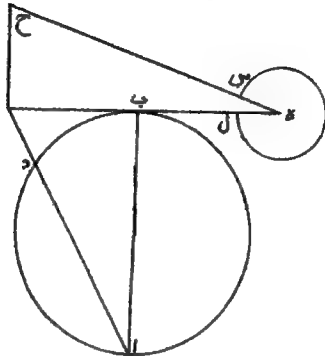
• س ح - ثم تأخذ من خط نصف النهار في الاسطرلاب من عند مركز الصفيحة الى غير النصف الذي فيه العمل بقدر - ب ز - ومن عند - ز - من خط نصف النهار الى النصف الذي فيه العمل بقدر ب ه - ومن العمود على خط نصف النهار الذي يجوز على نظير نقطة - ز - بقدر - ز ح - ونصل نظيرى - ح - ه - فيكون نصف قطر دائرة السم من خط الاعتدال الذي عملنا له في الربيعين المتقابلين اللذين ليس ربع مركزها احدهما، اما في الربع الذي في جهة ربع المركز في جهتي المشرق والمغرب ففى غير جهة من جهتي الشمال والجنوب، واما في الربع الذي في جهة ربع المركز من جهتي الشمال والجنوب ففى غير جهة من جهتي المشرق والمغرب •

وكذلك نعمل سائر ابعاد السموت من خط الاعتدال في

هذين الربيعين •

فان اردنا ذلك في الربيعين الباقيين فانا نخرج خط - ز ح من نقطة - ز - على استقامة وندير كما ديرنا من دائرة - ل ج - في الجهة الاخرى من جهة - س - عن نقطة - ل - فنجد مركز الدوائر التي نريد على الخط الخارج من نقطة - ز - وجميعها في سطح الاسطرلاب تمر على نظير نقطة - ه - فيه والدائرة التي مركزها - ز - ونصف قطرها - ز ه - فان نظيرها في الاسطرلاب هي التي لاسمت لها •

ش-١٠



وان نحن جعلنا قطر - ا ب - مساويا لقطر مدار رأس الحمل
والميزان اخذنا انصاف ما يخرج الابهذ العمل من الخطوط التي
تستعمل وان جعلنا قطر - ا ب - ضعف قطر المدار اخذنا ارباع
ذلك وعلى هذا القياس فيما زاد وتقص •

فهذا ايد الله الخ الفاضل في صنعة الاسطرلاب عمل خفيف
على صمغته، رسمته له زاده الله رغبة في العلم وبلغه اقصى امانيه فيه
بمنه ولطفه •

تمت الرسالة

ولله الحمد وعلى النبي محمد الصلوة والرحمة

